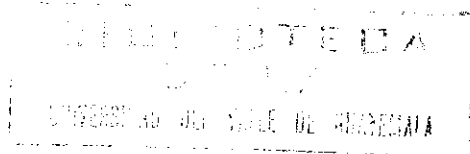


UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

DISTRIBUCION Y ALIMENTACION DEL SARAGUATE NEGRO
(*Alouatta pigra*) EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL
POLOCHIC Y ZONAS ALEDAÑAS, IZABAL, GUATEMALA.

CLAUDIA LORENA QUAN RODAS



GUATEMALA

1998

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Biología

DISTRIBUCION Y ALIMENTACION DEL SARAGUATE NEGRO
(*Alouatta pigra*) EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL
POLOCHIC Y ZONAS ALEDAÑAS, IZABAL, GUATEMALA.

CLAUDIA LORENA QUAN RODAS

Trabajo de graduación presentado para

Optar al grado académico de

Licenciado en Biología

GUATEMALA

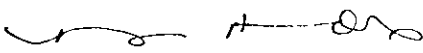
1998

DISTRIBUCION Y ALIMENTACION DEL SARAGUATE NEGRO
(*Alouatta pigra*) EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL
POLOCHIC Y ZONAS ALEDAÑAS, IZABAL, GUATEMALA.


A mi familia y amigos que
siempre me acompañan.


A los monos aulladores que inspiraron
este trabajo y que merecen la oportunidad
de seguirnos deleitando con sus coros.

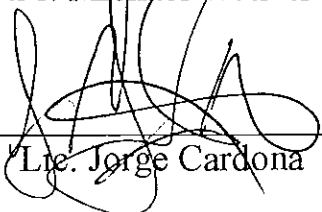
Vo.Bo.:

(f) 
Dra. Margaret Dix

Tribunal:

(f) 
Dra. Margaret A. Dix

(f) 
Dr. Michael W. Dix

(f) 
Lic. Jorge Cardona

Fecha de aprobación: 1998

Agradecimientos

Deseo reconocer la ayuda financiera brindada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), así como el apoyo institucional de la Fundación Defensores de la Naturaleza y el Centro de Estudios Ambientales de la Universidad del Valle de Guatemala. Agradezco a todo el personal del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, en especial al Ing. Jorge Cardona, Aroldo Chac y Alfonso Pérez. Además, deseo reconocer las valiosas sugerencias del Lic. Luis Ríos y los Doctores Anne, Margaret y Michel Dix en la revisión de este trabajo. También reconozco el apoyo brindado por IdeaWild en la donación de equipo.

Finalmente, agradezco a mi familia y amigos, especialmente al Ing. Adolfo Rodas Merlos y la Lic. Lorena Rodas por el apoyo que siempre me han brindado a lo largo de mi carrera.

CONTENIDO

	No. Página
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCION	
A. Situación de los primates en Guatemala	1
B. El saraguato o mono aullador negro	2
C. Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic	8
II. JUSTIFICACION Y OBJETIVOS	13
III. MATERIALES Y METODOS	
A. Descripción de los sitios de muestreo	19
B. Determinación de densidades de <i>A. pigra</i>	23
C. Determinación de la composición de tropas de <i>A. pigra</i>	24
D. Análisis de preferencias alimenticias de <i>A. pigra</i>	25
IV. RESULTADOS	
A. Población y densidades de <i>A. pigra</i>	26
B. Composición de tropas de <i>A. pigra</i>	33
C. Preferencias alimenticias de <i>A. pigra</i>	37

V. DISCUSION

A. Determinación de poblaciones y densidades de <i>A. pigra</i>	44
B. Composición de las tropas de <i>A. pigra</i>	49
C. Preferencias alimenticias de <i>A. pigra</i>	51
D. Implicaciones de los resultados en la conservación de saraguates.	55

VI. CONCLUSIONES 57

VII. RECOMENDACIONES 59

VIII. LITERATURA CITADA 61

ANEXOS

1. Diagrama de un evento de muestreo típico	65
2. Hoja de recolección de datos	66
3. Número de individuos en categorías de sexo y edad encontrados en Los Lagartos y Polochic.	67
4. Datos brutos sobre composición de tropas encontradas fuera de transectos.	68
5. Números de registro de plantas colectadas durante el estudio.	69

LISTA DE CUADROS

página

1. Número de tropas observadas, escuchadas, solitarios y total de individuos observados en ensenada Los Lagartos, Río Polochic y Borde de bosque.	28
2. Cálculo del área muestreada en cada sitio de transecto	29
3. Densidad de tropas e individuos de <i>A. pigra</i> en los sitios de transecto	31
4. Composición de tropas en la ensenada Los Lagartos y Río Polochic	33
5. Composición de tropas vistas fuera de transectos	36
6. Comparación de estructura de tropas en Lagartos, Polochic y tropas observadas fuera de transectos	36
7. Lista de plantas utilizadas como alimento por los saraguates en el área de estudio	38
8. Análisis de preferencia alimenticia de <i>A. pigra</i> en la ensenada Lagartos y Río Polochic	41
9. Actividad de <i>A. pigra</i> en Ensenada Los Lagartos y Río Polochic durante las horas de muestreo en dichos lugares	42
10. Análisis de condiciones ambientales y relación con actividad de saraguates.	43

LISTA DE FIGURAS

página

1. Dibujo de <i>A. pigra</i>	5
2. Mapa de distribución <i>A. pigra</i> y <i>A. palliata</i>	5
3. Mapa de distribución <i>A. pigra</i> en Guatemala	7
4. Mapa del Refugio de Vida Silvestre Bocas de Polochic	9
5. Mapa de sitios de transectos terrestres.	22

LISTA DE GRAFICAS

1. Precipitación en el área de Bocas del Polochic de enero a agosto de 1998	17
2. Precipitación en el departamento de Izabal de enero a diciembre de 1999	17
3. Precipitación en el área de Bocas del Polochic durante los días del mes de junio de 1998	18
4. Densidad de tropas de <i>A. pigra</i> en Los Lagartos y Polochic	32
5. Densidad de individuos en Los Lagartos y Polochic	32
6. Composición de tropas de <i>A. pigra</i> en Los Lagartos y Polochic	34

RESUMEN

Los primates no humanos constituyen el 8% de todos los mamíferos descritos y se encuentran entre los animales más amenazados en la actualidad. Se obtuvo información básica (población, densidades y preferencias alimenticias) sobre los monos aulladores o saraguates negros (*A. pigra*) en cuatro diferentes tipos de hábitat dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y zonas aledañas.

No existe diferencia significativa entre las medias de temporada seca y temporada lluviosa en población y densidad por lo que se apoya la hipótesis de que la densidad de saraguates está determinada por factores ecológicos como disponibilidad de alimento. La densidad y número de saraguates fue alta en los transectos acuáticos comparado con los terrestres. En bosque denso sólo se escuchó una tropa durante dos ocasiones en el estudio no teniendo contacto visual con la misma. Las principales fuentes de alimento para saraguates en el RVSBP son *Pterocarpus officinalis*, *Annona sp.*, *Calophyllum brasiliense*, *Chrysobalanus icaco* (Los Lagartos), *Erythrina glauca* (Río Polochic), *Inga fissicalix*, *Tamarindus indica*, "Cuilix" y "Hu" (transectos terrestres).

El transecto que presentó una población más abundante y estable, además de ser el más indicado como punto de observación de saraguates con fines turísticos fue la Ensenada Los Lagartos. Es necesario tomar medidas urgentes para la protección y mejoramiento de las poblaciones de saraguates y sus hábitats dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y zonas aledañas. Estas medidas deben incluir la creación de un corredor efectivo entre Bocas del Polochic y Sierra de las Minas, la protección de las especies de árboles consideradas importantes en la dieta de los saraguates, eliminación de la cacería y evitar el avance de la frontera agrícola y ganadera en las zonas habitadas por los mismos.

I. INTRODUCCION

Los primates no humanos constituyen el 8% de todos los mamíferos descritos (Avila-Pires 1977) y se encuentran entre los animales más amenazados en la actualidad. En América tropical la caza, el comercio ilegal y la destrucción del hábitat constituyen las principales causas del decrecimiento de las poblaciones de estos organismos (Stoner 1994).

Es necesaria la obtención de información sobre distribución preferencia de hábitat, densidad y tablas de vida por especie para la elaboración de planes de protección de primates (Stoner 1994). La literatura sobre estos mamíferos contiene muchos estudios sobre comportamiento pero las investigaciones asociadas de factores ecológicos están ausentes (Glander 1975). En el presente trabajo se estudió la densidad y alimentación del saraguato negro (*A. pigra*) en cuatro diferentes sitios en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y áreas aledañas. Con esto se pretende obtener información para la formulación de planes de conservación de esta especie en dicho refugio.

A. Situación de los primates en Guatemala

En Guatemala se encuentran tres especies de primates no humanos, siendo éstos, el mono araña (*Ateles geoffroyi* Hasseltand y Kuhl 1820), el saraguato de manto (*Alouatta palliata* Gray 1849) y el saraguato negro (*Alouatta pigra* Lawrence 1933). Los estudios realizados hasta el momento han producido información valiosa pero limitada de la distribución y situación de estas especies en el país (Silva-López et al 1995). Debido a esto la realización de estudios sobre los primates no humanos presentes en Guatemala es considerada de alta prioridad según el Plan Global de Acción para la Conservación de Primates (Mittermeier et al 1986).

Las áreas del país consideradas importantes en dicha conservación son: Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Cerro San Gil, Montañas del Mico, delta del río Sarstún,

Reserva de Biosfera Maya y Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. El hábitat de los primates se encuentra en peligro en las vecindades de estos lugares principalmente por la deforestación producida por el avance de la frontera agrícola, cacería, ganadería y sobre explotación del bosque (Silva-López et al 1995).

Existen reportes de mono araña en seis áreas protegidas de país, saraguate de manto en cinco y saraguate negro en ocho. Con base en esto y otros criterios se considera que *A. geoffroyi* y *A. palliata* son especies vulnerables en la región, mientras que *A. pigra* tiene poco riesgo de extinción en Guatemala. Sin embargo, es necesario la obtención de más información acerca de los primates presentes en el país así como la elaboración de estudios agroecológicos y sociológicos detallados de las principales áreas de ocurrencia de estos organismos, para determinar la situación real de los mismos en la región (Silva-López et al 1995).

B. El saraguate o mono aullador negro

El saraguate o mono aullador negro (Batz en maya), pertenece a la familia Cebidae, subfamilia Alouattinae Elliot 1904; género *Alouatta* Lacépède 1799 (Milton 1980). Los primates de esta familia son los mamíferos más conspicuos de los Neotrópicos, debido a sus hábitos diurnos y a que generalmente producen vocalizaciones (Bodini y Pérez-Hernandez 1987).

Los saraguates (*Alouatta* spp.) son los más grandes primates del Nuevo Mundo. Estos son altamente arborícolas y extremadamente adaptables a un amplio rango de ambientes tales como bosque siempre verde, bosque de tierras bajas y altas, bosques de pantano y bosques de galería (Milton 1980), aunque generalmente evitan sucesión secundaria (Napier y Napier 1967). Su rango geográfico se extiende desde el sur de México

por mucho de Centro América hasta el norte de Argentina. Actualmente se reconocen seis especies siendo éstas: *A. belzebu* Linnaeus 1766; *A. seniculus* Linnaeus 1766; *A. caraya* Humboldt 1812; *A. fusca* Ihering 1914; *A. palliata* Gray 1849 y *A. pigra* Lawrence 1933 (Milton 1980). Carpenter (1965) considera que las variaciones de comportamiento entre estas especies se deben más a diferencias en sus hábitats particulares que a factores genéticos o evolutivos.

Antiguamente se consideraba al mono aullador negro presente en Guatemala como una subespecie de *A. villosa* Gray 1845 (Actualmente *A. palliata* Gray 1849) (Napier y Napier 1967) siendo denominado *A. villosa pigra*. Fue ascendido a la categoría de especie por Lawrence en 1933 (Milton 1980). Más tarde Smith (1970) demostró que *A. pigra* no se integra con las poblaciones vecinas de *A. palliata* con las que habita (Figura 1).

La distribución de *A. pigra* está restringida a la Península de Yucatán, Guatemala y Belice, siendo *A. palliata* la única especie de aullador con la que traslapa su distribución (Figura 2). Estos son principalmente arborícolas, diurnos, territoriales y viven en grupos de 2 a 10 individuos (usualmente 4 a 6) (Emmons y Francois 1990). Son animales letárgicos que se mueven lentamente entre las fuentes de alimento (Richard 1970) y tienen niveles muy bajos de actividad. Se cree que ésto se debe a que su dieta posee altos contenidos de proteínas pero niveles bajos de carbohidratos (Milton 1980).

Se estima que la edad reproductiva para los aulladores es de cuatro a cinco años en hembras y de seis a ocho años en los machos. Estos últimos, requieren alcanzar cierta posición social dentro del grupo para tener acceso a hembras receptivas por lo que su edad de reproducción puede extenderse algunos años más.

Además de las tropas o grupos familiares también se han reportado machos solitarios cuyos estados de madurez varían entre juveniles hasta animales viejos (Carpenter 1965) y algunas hembras solitarias (Schlichte 1978). Estos individuos salen de su tropa y luego se

adhieren a otra tropa previo a un proceso de acercamiento y aceptación. Este proceso evita el entrecruzamiento excesivo entre animales de una misma línea genética y aumenta la variabilidad del pozo genético (Carpenter 1965).

Los territorios de las tropas de saraguates suelen traslaparse. Esto es posible ya que estos animales no defienden la totalidad de su territorio sino más bien el lugar específico en el que se encuentran en determinado momento. Por esto se cree que las vocalizaciones típicas de estos organismos funcionan como signos de localización hacia tropas vecinas evitando así encuentros y posibles peleas (Carpenter 1965). Estas vocalizaciones se escuchan a grandes distancias y funcionan además, para coordinar los movimientos de la tropa. En *Alouatta* spp. El aparato hioide está modificado formando una caja de resonancia que es utilizada en la producción de los "aullidos". Dicho aparato se encuentra más desarrollado entre los machos que en las hembras. (Vaughan 1978).

Los saraguates se alimentan básicamente de hojas y frutos (Emmons y Francois 1990). Debido a que transportan semillas de un lugar a otro, juegan un papel importante en la determinación de la composición vegetal de los lugares donde viven (DeVore 1965). Actualmente se encuentran incluidos en el Apéndice II de CITES.

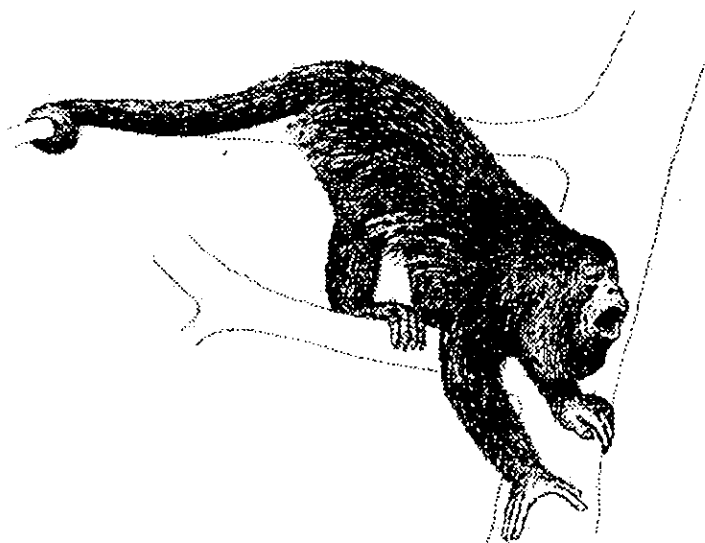


Figura 1: Saraguate o aullador negro *A. pigra*. Figura modificada de Petterson y Timmed (1987).

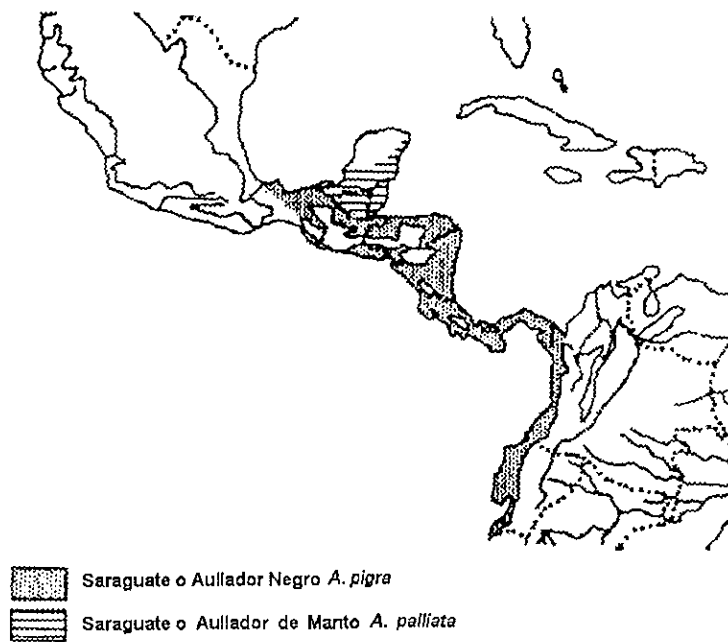


Figura 2. Distribución geográfica de *Alouatta pigra* y *A. palliata*. Mapa tomado de Emmons y Francoise (1990).

En Guatemala, *A. pigra* es el primate no humano más ampliamente distribuido (Figura 3) que se encuentra en alturas entre 1 a 2,600 m SNM, y tiene preferencia por elevaciones menores de 300m SNM (Silva-López et al 1995). A pesar de esto se han realizado relativamente pocos estudios sobre esta especie en el país (Curdts 1933, Schlichte 1978, Bolin 1981 y Coelho et al 1989). Esta se encuentra en ocho de las áreas protegidas del país: Biotopo Chocón Machacas, Biotopo Mario Dary Rivera, Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Reserva de Biosfera Maya (incluye los Biotopos San Miguel la Palotada, Aguateca, Dos Pilas, el Parque Nacional Tikal y la Laguna de Yaxha), Parque Nacional Río Dulce y Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. El hábitat de esta especie está seriamente amenazado en las cercanías de estos lugares debido a la fragmentación del hábitat y al avance de la frontera agrícola. Se considera que el futuro de *A. pigra* en estas áreas depende de medidas a largo plazo que aseguren la protección o restauración de las áreas boscosas en que habita (Silva-López et al 1995).

El saraguate negro está protegido por el Estado de Guatemala por estar incluido en la Lista Roja de especies (Resolución 27-96) publicada por el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) (Fundación Defensores de la Naturaleza 1998). Según la Lista Roja de Categorías de la UICN (Mace y Stuart 1994), esta especie tiene bajo riesgo de extinción en Guatemala. A pesar de esto, su situación en las áreas en que habita enfatiza la necesidad de estudios más detallados sobre ellos y la extensión del hábitat que tienen disponible (Silva-López et al 1995).

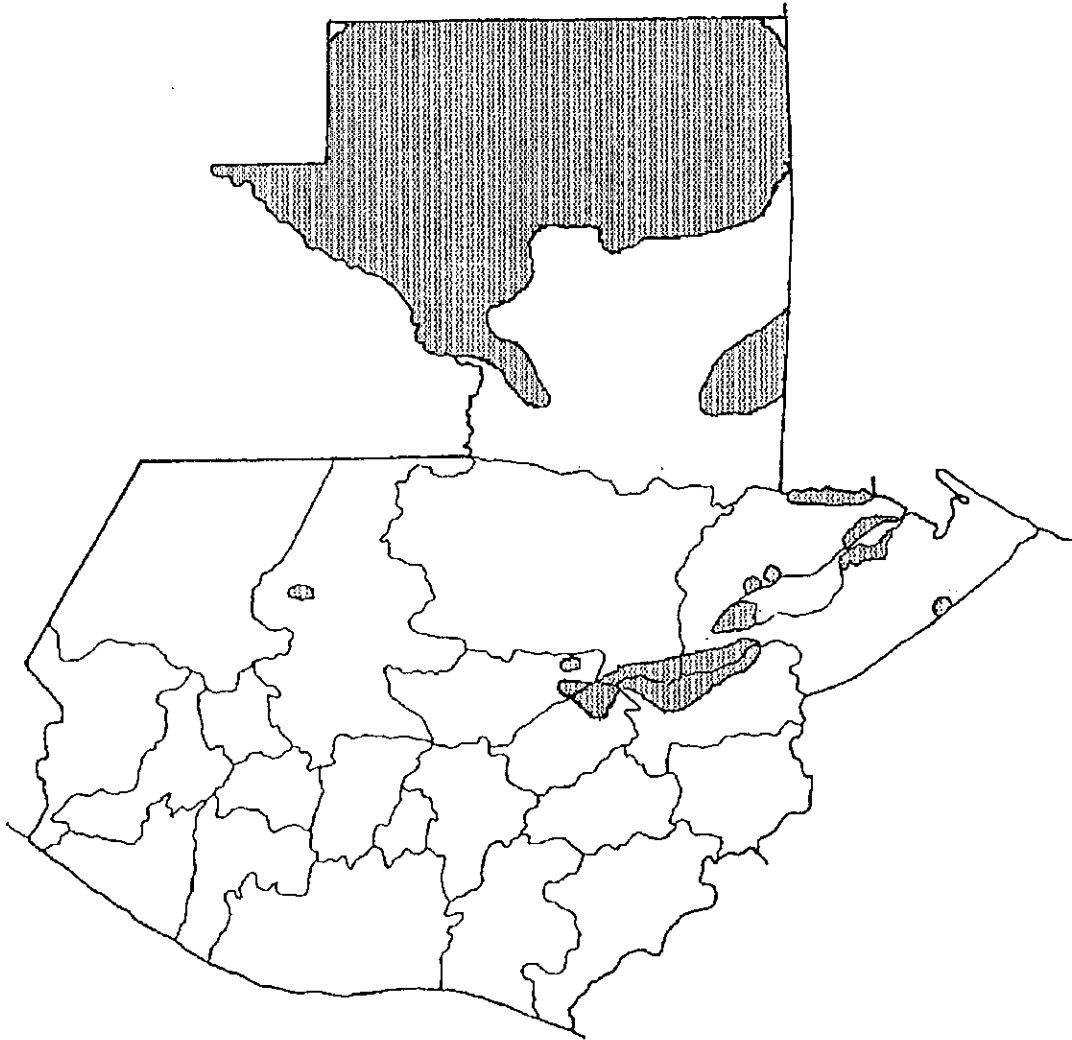


Figura 3: Distribución de *A. pigra* en Guatemala. El área oscura presenta una delimitación preliminar de la distribución de esta especie en Guatemala, según los reportes con los que se cuenta. Esta figura fue modificada de Silva-López, et al. (1995).

C. Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

Entre los lugares considerados como prioritarios en la conservación de saraguates en Guatemala se encuentra el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (Silva-López et al 1995). Este es un humedal situado entre la Sierra de Santa Cruz (propuesta como área protegida) y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Geopolíticamente se encuentra en el municipio El Estor, departamento de Izabal (Figura 4). Esta zona fue declarada como Área de Protección Especial en 1986 según artículo 90 del Decreto 68-86 del Congreso de la República (Fundary 1992). Posteriormente fue declarada como Refugio de Vida Silvestre por el Congreso de la República el 11 de junio de 1996 mediante Decreto 38-96 y tiene como entidad administradora a la Fundación Defensores de la Naturaleza (Fundación Defensores de la Naturaleza 1998). Entre los objetivos principales del refugio se encuentran la conservación de la biodiversidad y procesos biológicos que ocurren en el área y promover la investigación científica.

Este refugio se encuentra en el delta del río del mismo nombre, el cual desemboca al extremo oeste del lago de Izabal. Esta reserva tiene un área aproximada de 20,760 hectáreas. De estas 6,400 corresponden a cuerpos de agua o tierras inundadas todo el año y 14,360 a tierras anegadizas y secas. La región se encuentra en la zona de vida Bosque húmedo tropical de acuerdo a Holdridge. El clima se presenta cálido y húmedo con una temperatura promedio anual de 27°C y una humedad relativa que oscila entre 75-100%. La precipitación es de tipo orográfico con un promedio de 2,992 mm/año. La estación lluviosa inicia en mayo y va disminuyendo hacia finales del año mientras que la estación seca es generalmente de diciembre a abril aunque ésta puede extenderse un poco más. La evaporación potencial es de aproximadamente 1,600 mm/año y la insolación de 2,346 horas sol /año (Fundación Defensores de la Naturaleza 1998).

El refugio está asentado sobre gleysoles con suelos de la serie Polochic (Pc) mal drenados, los cuales permanecen temporal o permanentemente inundados. La fertilidad es alta debido a la gran cantidad de sedimentos que se depositan en el área. Los principales cuerpos de agua de la zona son: Río Polochic, Río Oscuro, Río Chinebal, Río Zarquito, Río Zuncal, Río Padre Creek, Río Amatillo, Ensenada Lagartos, Laguneta El Bujajal y Laguneta Cayo Padre. Además, el 30% de la reserva corresponde a la parte protegida del Lago de Izabal. Ya que el humedal está dentro de la zona de deposición aluvial del Río Polochic, está sujeto a inundaciones por lluvia o por desbordamiento del río. Esto se debe a que el cauce se encuentra elevado respecto del área adyacente. Este río recorre sus últimos 20 Km a través del Refugio y aporta el 70% del agua del Lago de Izabal (Fundación Defensores de la Naturaleza 1998).

Dentro de la reserva existen zonas permanentemente inundadas con bosque, en su mayoría, no muy perturbado. Estas se encuentran cercanas al sitio donde desemboca el río Polochic, extendiéndose al norte y al sur a todo lo largo de la ribera del lago de Izabal. Contienen gran cantidad de cuerpos de agua constituidos por riachuelos, lagunas y ensenadas. En éstas la vegetación arbórea predominante es de “zapotón” (*Pachira aquatica*), “palo sangre” (*Pterocarpus officinalis*), “barrillo” (*Symphonia globulifera*), “cafecillo” (*Caesoria javitensis*) y “Santa María” (*Calophyllum brasiliense* var. *Reko*) (Fundary 1992). También se observan algunos árboles de “guamo” (*Inga* sp.), “Pito de agua” (*Erythrina glauca*), “ceiba” (*Ceiba* sp.) y “amates” (*Inga* sp.).

Así mismo se presentan dentro del refugio áreas inundadas la mayor parte del año, las cuales se observan principalmente aguas arriba del río Polochic y han sido utilizadas para cultivos. En éstas queda solamente la vegetación de galería en las márgenes de los ríos la cual se compone principalmente de “pito de agua” (*Erythrina glauca*), “guamo” (*Inga fissicalix*), “sauce” (*Salix chilensis*), “jocote de mico” (*Spondias mombin*), “ceiba” (*Ceiba pentandra*) y varias formas de “amates” (*Ficus* spp.) (Fundary 1992).

Además, el refugio posee áreas con periodos muy cortos de inundación en las que los bosques originales han desaparecido completamente y márgenes de algunas ensenadas o lagunas en las que predominan arboles de “anona” (*Annona sp.*), “frijolillo” (*Samanea sp.*) y “pito oscuro” (*Machaertum merrillii*) (Fundary 1992).

La forma parchada en la vegetación que presenta éste y otros humedales puede deberse a la variación de factores tales como duración de la época de inundación, cantidades variables de deposición de sedimentos y erosión de suelos. Otros factores que pueden influir en dicha composición son cambios en patrones de drenajes, muchos tipos de sucesión seral, composición química y porosidad del suelo (Klein y Klein 1976). Esta distribución de la vegetación puede ser determinante de la densidad y movimientos de los animales herbívoros en el área, entre los que se encuentran los saraguates.

El departamento de Izabal está considerado como uno de lugares con mayor diversidad biológica del país. Además, este humedal es de gran importancia en el mantenimiento de la calidad del agua del Lago de Izabal ya que en él ocurre filtración de sólidos en suspensión, enriquecimiento de suelos, degradación de contaminantes y eliminación de algunos patógenos. El refugio también brinda la oportunidad de unir la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y la Sierra de Santa Cruz con lo cual se favorece la migración altitudinal de algunas especies y la posibilidad de intercambio genético que garantiza la viabilidad de los procesos ecológicos en el área (Fundación Defensores de la Naturaleza 1998). Actualmente el área intermedia entre Sierra de las Minas y Bocas de Polochic no está sujeta a protección especial pero se ha iniciado el proceso de reforestación en la zona con la intención de crear un corredor de vegetación que una ambas reservas. Esta zona intermedia es utilizada en ganadería y agricultura por lo que en ella solamente quedan áreas dispersas de vegetación natural.

Debido a estas actividades se disminuye el área total de recurso disponible y probablemente dejan algunas áreas habitables sin poblaciones de saraguates ya que éstos son incapaces de llegar a parches de vegetación sin la ayuda de corredores de arboles (Heltne et al 1976).

II. JUSTIFICACION Y OBJETIVOS

El papel de los saraguates como dispersores de semillas y reguladores de las poblaciones de las plantas de que se alimentan, los hace indispensables para mantener la integridad biológica del sistema en que habitan. Además, el carisma de los mismos puede ser utilizado como símbolo en la promoción de la conservación en el área en donde son encontrados. Es por ésto, que una descripción del tipo de vegetación donde residen suele ser importante ya que los primates rara vez responden a aspectos químicos o físicos específicos de su ambiente pero sí a ciertas características notables de su hábitat como la fenología de la vegetación (DeVore 1965).

En Guatemala, se han realizado muy pocos estudios acerca de saraguates por lo que se posee poca información acerca de los hábitos y del estado de las poblaciones de los mismos. Por ésto se hacen necesarias más investigaciones de campo para aclarar la actual y potencial influencia de los saraguates en su ecosistema. Ya que Guatemala es uno de los países más al norte en los que se encuentran saraguates, las investigaciones sobre preferencias alimenticias son importantes para obtener datos comparables de la ecología de estos organismos (Schlichte, 1975).

Se pretende que los resultados de esta investigación sean de utilidad en la identificación de fuentes de alimento y áreas que requieren atención especial para la conservación de la población de saraguates dentro del Refugio. Dado que, por su influencia en la vegetación los primates juegan un papel importante en los bosques tropicales (Hladik y Hladik 1969), dicha protección colaborará con el mantenimiento de la integridad ecológica del humedal en mención.

Los transectos terrestres de este estudio se realizaron en el área intermedia entre la Biosfera Sierra de las Minas y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. Actualmente esta área es utilizada en ganadería y agricultura, no estando sujeta a protección especial, pero se ha iniciado la creación de un corredor de vegetación que unirá ambas reservas. De tal forma esta investigación puede promover y justificar la creación de dicho corredor haciendo resaltar la importancia del mismo, ya que se espera un tamaño mayor de tropas o individuos en cada tropa, en áreas continuas que permitan viajes en cualquier dirección (Heltne et al 1976).

Con base en los resultados obtenidos, se sugieren estrategias para la protección de los saraguates en la región. Toda la información recabada por este estudio (y otra que actualmente se lleva a cabo en el refugio), se podrá utilizar como base en la formulación de criterios para la elaboración de planes de manejo en el área. Además, la información obtenida será útil en la realización de futuros programas ecoturísticos en la zona.

Los objetivos generales de esta investigación fueron los siguientes:

1. Obtener información básica (población, distribución, densidades en diferentes hábitats, preferencia alimenticia, proporción de sexos y edades) que permita la realización de planes de protección y manejo de saraguates negros (*A. pigra*), dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (RVSBP) y zonas aledañas.
2. Estimar el estado de las poblaciones de saraguates negros en el RVSPB.

Además se alcanzaron los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar y comparar la densidad de *A. pigra* en cuatro diferentes hábitats en el RVSBP, siendo estos márgenes de río (Río Polochic), márgenes de ensenada (Ensenada Los Lagartos), borde de bosque (borde de bosque pantanoso cercano a la estación científica de Selem-pin) y bosque denso (bosque secundario en el área adyacente a la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas).
2. Identificar las principales fuentes de alimento utilizadas por los saraguates en el área de estudio y su importancia relativa.
3. Establecer la composición de la población por categorías de edad y sexo en los lugares estudiados.
4. Establecer las diferencias de densidades y tipo de alimento entre la época seca y lluviosa para las tropas observadas.

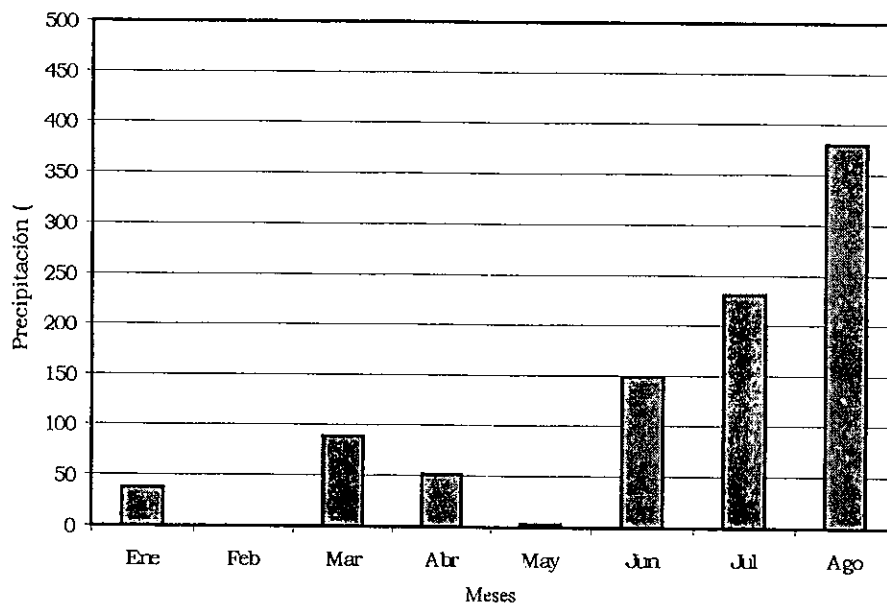
III. MATERIALES Y METODOS

Se determinaron las densidades de *A. pigra* en cuatro hábitats diferentes dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polchic y zonas aledañas por el método de transectos. La investigación tuvo una duración de cinco meses de trabajo de campo, en los que se realizaron seis visitas para llevar a cabo observaciones. En cada una se recorrieron tres veces los cuatro transectos determinados para el estudio. Dos de los transectos se realizaron en las márgenes de cuerpos de agua, siendo éstos La Ensenada de los Lagartos y Río Polochic. Los transectos terrestres se realizaron en zonas de borde de bosque aledañas a la estación científica de Selempción (área pantanosa localizada en el corredor propuesto) y en bosque secundario denso ubicado en el área adyacente a la Reserva de Biosfera de Sierra de las Minas. Dichos transectos tuvieron una longitud entre 1,000 y 3,000 metros y se recorrieron entre las 6:00 y 8:30 horas aprox. o entre 16:30 y 18:30 horas aprox..

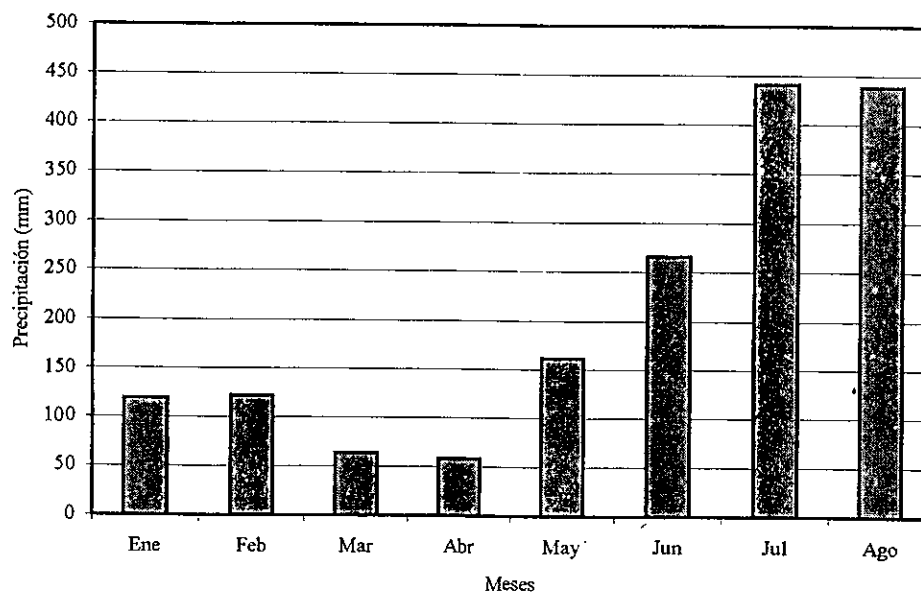
Se realizaron tres réplicas por transecto haciendo un total de doce transectos en cada evento de muestreo. Dichos eventos de muestreo tuvieron una duración de cinco días consecutivos en cada uno de los cuales se realizaron los doce transectos. Generalmente, los transectos acuáticos se realizaron en horas de la mañana debido a la dificultad de navegar en el Lago de Izabal por la tarde. Los transectos terrestres fueron realizados tanto en horas de la mañana como de la tarde. En el Anexo 1 se presenta un diagrama de un evento de muestreo típico.

Los muestreos se llevaron a cabo en 1998 durante los meses de marzo (25-29), abril (20-24) y junio (9-13) para la temporada seca y en temporada lluviosa julio (9-13 y 20-24) y agosto (21-26). El último muestreo correspondiente a temporada seca se realizó en el mes de junio, a pesar de que dicha temporada en el área es de diciembre a abril. Esto fue posible ya que en este año el verano se extendió hasta mediados del mes de junio como se puede observar en la información proveída por el INSIVUMEH (Gráfica 1). La información de lluvias hasta el mes de julio fue obtenida en la estación climatológica de

Mariscos la cual fue cerrada en este mes. El dato del mes de agosto es un promedio de la precipitación ocurrida en todas las estaciones del departamento de Izabal que aun se encuentran en funcionamiento.

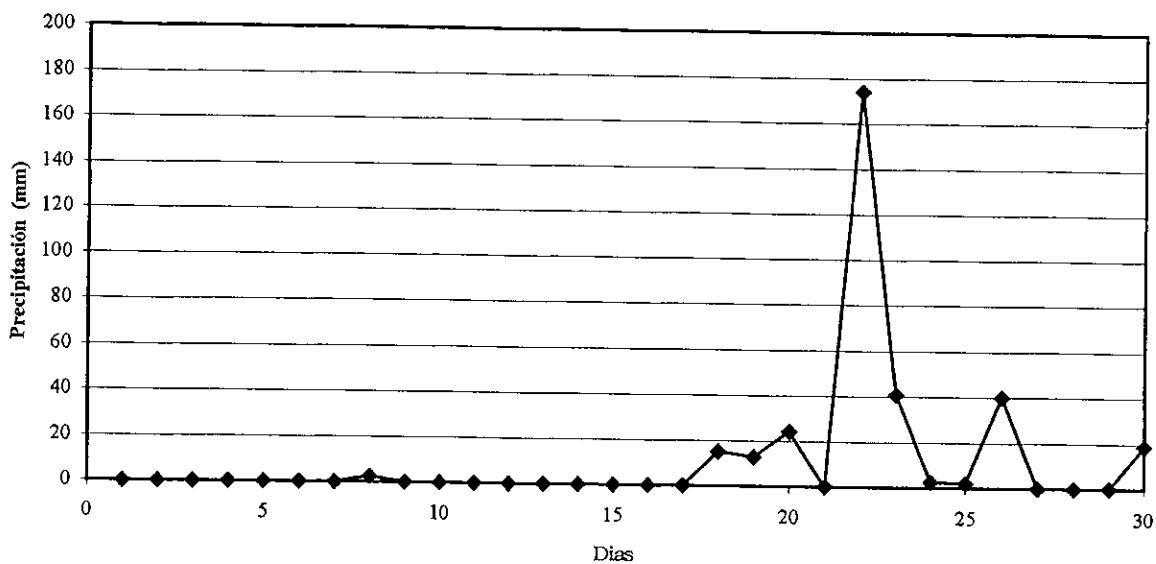


Gráfica 1. Precipitación en el área de Bocas del Polochic de enero a agosto de 1998.



Gráfica 2. Precipitación promedio en el departamento de Izabal de enero a agosto de 1997.

Como punto de referencia se muestra en la Gráfica 2 la precipitación promedio en el departamento de Izabal durante el año de 1997. También se incluye un análisis más detallado de las lluvias ocurridas durante el mes de junio (Gráfica 3) para justificar la inclusión de los muestreos de dicho mes en temporada seca, ya que las lluvias se presentaron durante los últimos días del mes siendo los muestreos en la primera mitad del mismo



Gráfica 3. Precipitación pluvial registrada por la estación climatológica de Mariscos, en Junio de 1998

A. Descripción de los sitios de muestreo

Ensenada Los Lagartos:

Este cuerpo de agua es el que se localiza más al norte del refugio. Es una de las áreas más amenazadas dentro de la zona permanentemente inundada debido a su cercanía con la comunidad de El Estor. La vegetación está compuesta principalmente por “zapote bobo” (*Pachira aquatica*), “palo sangre” (*Pterocarpus officinalis*), “barrillo” (*Symphonia globulifera*), “cafecillo” (*Caesoria javitensis*), “Icaco” *Chrysobalanus icaco* y “Santa Maria” (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi*). Esta ensenada se encuentra dentro de la zona de recuperación del refugio y su principal amenaza es la extracción de leña a la que es sujeta. Aproximadamente 60 familias en el área obtienen sus ingresos de la leña que es extraída principalmente de los Lagartos así como de la ensenada Bocanacha y La Empalizada. La principal especie extraída es el “Icaco”, además, este sitio es utilizado en la pesca y actividades turísticas. Este lugar también es importante en la alimentación y descanso de innumerables especies de aves residentes y migratorias (Defensores de la Naturaleza 1998). La localización de esta ensenada se puede observar en la Figura 4. El transecto realizado en este lugar tiene una longitud de dos punto cinco kilómetros.

Río Polochic:

Las márgenes del río Polochic suelen estar inundadas la mayor parte del año. Durante las épocas en que no se encuentran inundadas han sido utilizadas para cultivos por lo que en este lugar queda solamente la vegetación de galería en las márgenes de los ríos. Dicha vegetación se compone principalmente de “pito de agua” (*Erythrina glauca*), “guamo” (*Inga fissicalix*), “sauce” (*Salix chilensis*), “jocote de mico” (*Spondias mombin*), “ceiba” (*Ceiba pentandra*) y varias formas de “amates” (*Ficus spp.*) (Fundary 1992). En este lugar existen parcelas de cultivo desde 1 o 2 hectáreas hasta 220 hectáreas, en las

cuales se desarrolla una actividad más o menos intensa de agricultura y ganadería siendo comunes los cultivos de maíz, arroz y ganado vacuno. Debido a lo perturbado de este lugar se encuentra en la zona de uso extensivo del refugio (Fundación Defensores de la Naturaleza 1998). Siendo el “pito de agua” (*E. glauca*) la especie dominante en esta área tiene cambios de apariencia drásticos durante los meses de febrero a abril, período en el que ocurre la floración de este árbol. El transecto que se llevó a cabo en este lugar tiene una longitud de tres kilómetros e inicia en la desembocadura de la Boca del Bujajal (Ver Figura 4).

Borde de Bosque

Este transecto se localizó en el extremo sur del humedal de Bocas del Polochic, en un área de borde de bosque que colinda con pastizales cercanos a la comunidad de Selem-pin. Este lugar permanece húmedo inundándose ligeramente durante los meses de invierno. Entre los árboles más comunes en la zona se encuentra “zapote bobo” (*Pachira aquatica*), “cuje” (*Inga spp.*) “cafecillo” (*Caesoria javitensis*), “ceiba” (*Ceiba pentandra*) y algunas mimosáceas. Las principales amenazas en este lugar son el efecto de borde que produce el pastizal y la extracción de leña a la que es sujeto principalmente en la temporada seca. Además, en algunas regiones cercanas, las comunidades comienzan a utilizar esta zona para la siembra de maíz. Este lugar se encuentra fuera del refugio que no está protegido actualmente. El transecto correspondiente a este tipo de bosque tiene una longitud de 2.5 km que se inicia en las cercanías de la estación científica de Selem-pin y avanza en dirección a la comunidad de Semuy II (Ver Figura 5)

Bosque denso

La zona de bosque denso, al igual que el borde de bosque, se encuentra en el área intermedia entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. En este lugar la pendiente es alta y se encuentra un bosque secundario denso, compuesto en su mayoría por árboles jóvenes de aproximadamente quince a veinticinco años (Dix com.pers 1998). Entre las especies de vegetación dominante está la “palma de corozo” (*Orbignya cohune*), “plumajillo” (*Acacia angustissima*), “tamarindo” (*Tamarindus indica*) entre otros. El “tamarindo” fue encontrado con frutos en los meses de julio y agosto. Este bosque está amenazado por la fragmentación de que es objeto, ya que la mayoría de las personas en las comunidades cercanas tienen parcelas de cultivo en este lugar y además, es la principal fuente de leña para las comunidades cercanas.

El transecto localizado en este lugar tiene una longitud de un kilómetro y está dividido en dos segmentos de quinientos metros cada uno (Ver Figura 5). Esto se realizó así debido a lo quebrado del terreno y a la dificultad de encontrar tramos de bosque accesibles que tuvieran la longitud adecuada.

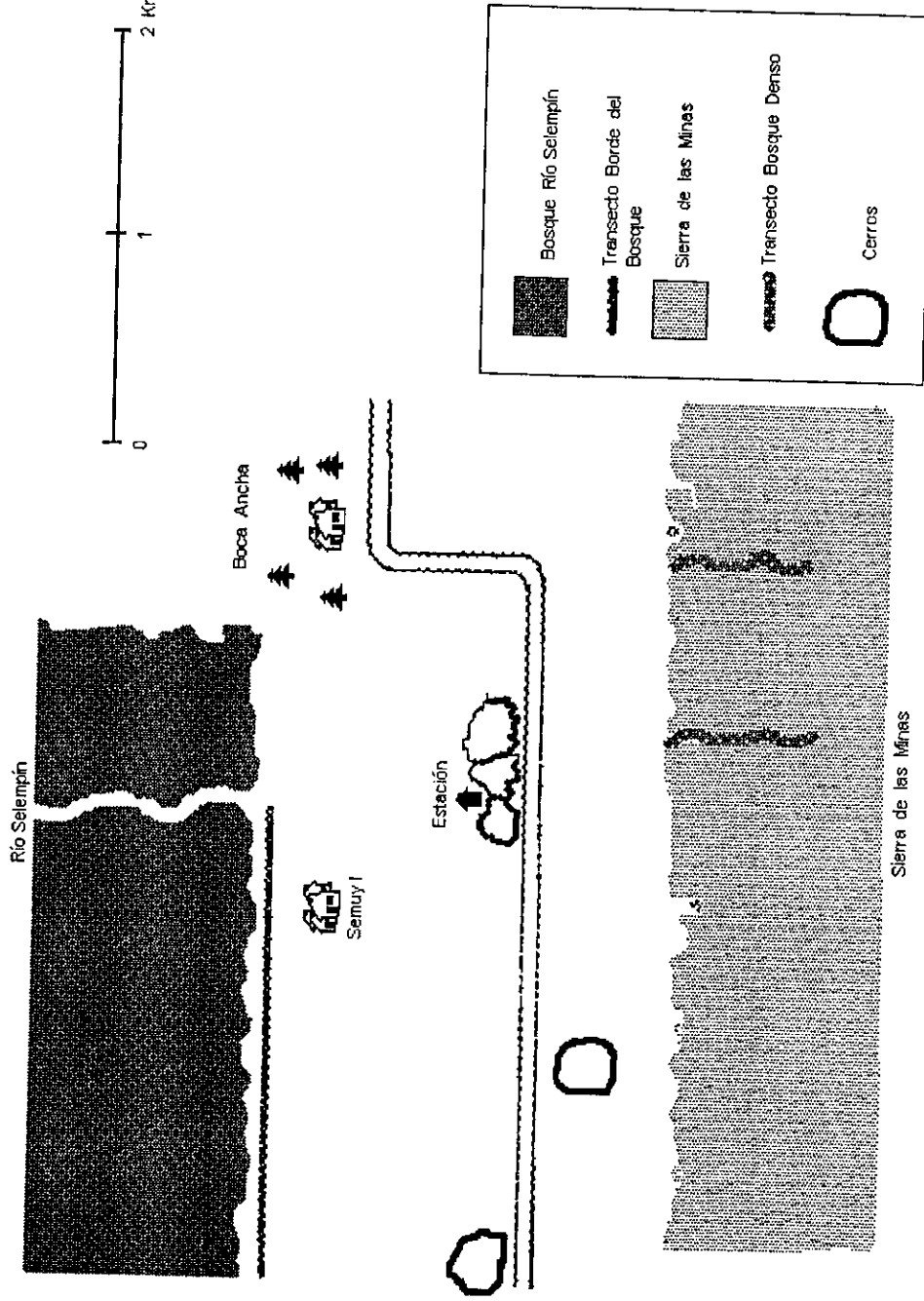
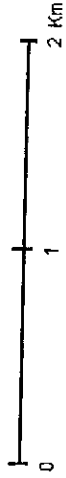
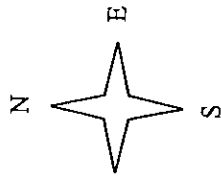


Figura 5. Localización de transectos terrestres, área intermedia entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas

B. Determinación de densidades de *A. pigra*

Para cada transecto se anotaron los avistamientos de tropas y la distancia perpendicular de las mismas a la línea del transecto, lo mismo que el número de individuos y datos climáticos generales. También se incluyeron en las hojas de datos (Anexo 2) las vocalizaciones de las tropas y su dirección y distancia aproximada en el caso de no ser posible el contacto visual con las mismas.

Se calculó la densidad de individuos y de tropas *A. pigra* en los cuatro transectos dividiendo el número promedio de individuos y tropas encontradas en cada muestreo entre el área total muestreada. Esta área de muestreo fue calculada con base en la longitud del transecto y la distancia máxima a la que se observó un animal durante el estudio ya que según Rumiz (1983) este método ofrece densidades muy cercanas a la realidad. En los casos en los que no se observó ningún individuo durante varios eventos de muestreo, se calculó solamente la densidad de tropas con base en las vocalizaciones escuchadas y su distancia aproximada.

En La Ensenada Los Lagartos y Río Polochic el área de ambas márgenes fue calculada por separado y luego se sumaron para obtener el área total de muestreo. Esto se hizo así para evitar que las diferencias de visibilidad entre una margen del río y otra pudieran afectar los resultados.

Se utilizó la prueba $t_{0.05}$ con 2 grados de libertad para determinar si existe diferencia significativa entre la media de temporada seca y lluviosa en número de individuos, tropas y solitarios observados, así como en la densidad de tropas e individuos. De igual forma se utilizó la prueba X^2 para determinar si existe diferencia significativa entre los eventos de muestreo para los parámetros ya mencionados.

C. Determinación de la composición de tropas de *A. pigra*

En las hojas de informes también se incluyeron datos sobre la composición por edad y sexo de las tropas observadas. Para los propósitos de esta investigación se define como una tropa a cualquier grupo de dos o más individuos. Los individuos adultos se identificaron como hembra o macho según el desarrollo de sus características sexuales primarias y secundarias. Un infante es cualquier individuo de pequeñas dimensiones que aun se encuentra estrechamente asociado a una hembra adulta, mientras que los juveniles se definen como individuos que a pesar de tener dimensiones pequeñas ya no se encuentran asociados cercanamente a su madre. Por último, los subadultos se identificaron como individuos con un tamaño ligeramente menor al adulto y con características sexuales no desarrolladas completamente. En los casos en los que la lejanía o la densidad de la vegetación no permitía observar adecuadamente a los saraguates éstos fueron asignados como indeterminados.

Se utilizó un análisis de varianza con diseño de bloques para determinar la existencia de diferencia significativa en la composición de la población de saraguates entre los eventos de muestreo. La razón hembras adultas a machos adultos fue calculada para cada lugar de muestreo, así como la razón hembra adulta a juveniles más infantes (H:J+I). Esta razón es un indicativo de la situación de la tropa o población a la que se aplica, al proporcionar una medida para el éxito de éstas en reemplazarse a sí mismas. En los términos más conservadores, este valor (H:J+I) debe ser como mínimo de 1:0.75 para indicar un adecuado remplazo de individuos a largo plazo dentro de la tropa (Heltne et al 1976).

Además de determinar la composición aproximada de la población de saraguates en los sitios de muestreo se colectó información de composición de las tropas vistas accidentalmente fuera de los lugares de transectos.

D. Análisis de preferencias alimenticias de *A. pigra*

Para cada tropa o individuo de *A. pigra* encontrado dentro o fuera de los transectos, se anotó su actividad dividiéndose éstas en: cuando comen, cuando descansan y cuando vocalizan. Cuando se encontraron alimentándose, se describió el tipo de alimento y se identificó la fuente. En los casos en que fue necesario se obtuvieron muestras de las mismas para su identificación. Estas muestras se depositaron en el Herbario de la Universidad del Valle de Guatemala. En las ocasiones en que fue posible, también se tomaron muestras de heces de los saraguates para tratar de identificar en ellas semillas y otros indicios de las fuentes de alimento.

Se realizó un análisis de las preferencias alimenticias de los saraguates por medio de una lista de las fuentes de alimento por transecto y las importancia relativa de cada una. Además, se establecieron las variaciones de dicha preferencia a lo largo de los seis meses de muestreo.

IV. RESULTADOS

A. Población y densidades de *A. pigra*

1. Población.

En los siguientes cuadros se muestra la información sobre las tropas observadas, escuchadas e individuos solitarios en los sitios de muestreo. En todos los cuadros “Julio 1” se refiere al muestreo realizado en este mes durante los días del 9 al 13 y “Julio 2” se refiere al muestreo realizado en los días del 20 al 24 del mismo mes.

En el Cuadro 1, se observa el número de tropas observadas, tropas escuchadas, individuos solitarios y total de individuos observados para cada réplica y evento de muestreo en los transectos de Los Lagartos, Río Polochic y Bosque denso. Además se presentan los promedios de cada una de estas categorías por evento de muestreo. Como se puede notar, el promedio de tropas observadas en Los Lagartos estuvo entre 3 y 5, el de tropas escuchadas entre 0 y 2, el de número individuos solitarios entre 0 y 1 y el promedio de individuos observados entre 8 y 19. Los meses en que se observó mayor número de saraguates en Los Lagartos fueron abril y julio (1), se tuvo menos reportes en marzo y junio.

El transecto del Río Polochic (Cuadro 1) mostró una variación el número promedio de tropas observadas entre eventos de muestreo entre 0 y 5.7, en el de tropas escuchadas entre 0 y 1.7, en individuos solitarios entre 0 y 1.7 y en total de individuos observados entre 0.7 y 20.3. Se encontró mayor número de saraguates en el Río Polochic durante marzo y abril, lo cual coincide con la época de floración del pito. Durante junio y julio (1) se tuvieron menos reportes de saraguates en este sitio.

En el transecto correspondiente al Borde de bosque cercano a la estación científica de Selepín, solamente se tuvo contacto visual con las tropas en cuatro ocasiones durante el estudio, y la mayoría de los reportes fueron vocalizaciones. En número promedio de tropas observadas estuvo entre 0 y 0.7, el de tropas escuchadas entre 1.3 y 1.7, el de total de individuos observados entre 0 y 2; no se reportó ningún solitario (Cuadro 1).

Durante los transectos realizados en Bosque denso solamente se logró escuchar una tropa en julio (20-25) y agosto. Por la ubicación de ambos reportes es posible que se trate de la misma tropa en las dos ocasiones. El resto del tiempo del estudio no se observaron ni se escucharon tropas en este lugar. Debido a lo escaso de los reportes, no se muestra cuadro al respecto.

Al utilizar una prueba X^2 con un alfa de 0.05, no se encontró diferencia significativa entre los promedios de cada evento de muestreo en el número de tropas observadas, tropas escuchadas e individuos solitarios para los sitios de transecto incluidos en el Cuadro 1. El número total de individuos observados mostró diferencia significativa entre los eventos de muestreo solamente en el Río Polochic al utilizar la misma prueba estadística. La prueba t con 2 grados de libertad y un alfa de 0.05 no permite rechazar la hipótesis de que las medias de temporada seca y temporada lluviosa sean iguales para las categorías de los sitios de transecto mostrados a excepción del número promedio de tropas escuchadas en el Río Polochic. En el Cuadro 1 se observan los valores de P para dichos datos.

Cuadro 1: Número de tropas observadas, tropas escuchadas, individuos solitarios y total de individuos observados en la ensenada Los Lagartos, Río Polochic y Borde de bosque.

# de replica	1				2				3				PROMEDIOS			
	O	E	S	T	O	E	S	T	O	E	S	T	O	E	S	T
Los Lagartos																
Marzo	3	1	0	8	2	1	0	8	**	**	**	**	2.5	1	0	8
Abril	6	3	1	26	4	1	1	13	5	2	0	18	5	2	0.7	19
Junio	4	0	0	14	1	0	0	3	2	0	1	7	2.3	0	0.3	8
Julio 1	2	0	1	7	4	0	1	16	3	0	0	11	3	0	0.7	11.3
Julio 2	2	0	0	12	4	2	2	21	4	0	0	11	3.3	0.7	0.7	14.7
Agosto	3	0	0	9	5	0	0	20	0	2	0	0	2.7	0.7	0	9.7
P ($X^2_{0.05,5}$)													0.909	0.585	0.913	0.158
P ($t_{0.05,2}$)													0.790	0.463	0.689	0.957
Río Polochic																
Marzo	5	0	0	16	5	0	0	15	4	0	1	16	4.7	0	0.3	15.7
Abril	5	1	0	16	6	0	0	18	6	1	5	27	5.7	0.7	1.7	20.3
Junio	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0.7	0.7
Julio 1	1	0	0	3	1	1	0	3	1	3	0	3	1	1.3	0	3
Julio 2	4	1	1	16	2	3	3	7	0	1	1	1	2	1.7	1.7	8
Agosto	3	1	0	10	5	1	1	16	1	1	0	3	3	1	0.3	9.7
P ($X^2_{0.05,5}$)													0.122	0.692	0.618	2.3 E⁻⁵
P ($t_{0.05,2}$)													0.498	0.024	0.746	0.469
Borde de bosque																
Marzo	0	2	0	0	1	1	0	4	0	1	0	0	0.3	1.3	0	1.3
Abril	0	3	0	0	1	1	0	3	1	1	0	3	0.7	1.7	0	2
Junio	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	1.7	0	0
Julio 1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1.3	0	0
Julio 2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1.3	0	0
Agosto	0	2	0	0	0	2	0	0	1	1	0	2	0.3	1.7	0	0.7
P ($X^2_{0.05,5}$)													0.877	0.999	-----	0.384
P ($t_{0.05,2}$)													0.380	0.519	-----	0.275

Nota: El # de réplica se refiere a las tres repeticiones que se hicieron de los transectos en cada evento de muestreo y la columna de promedio indica la media de cada categoría para las tres réplicas. Los eventos de muestreo están nombrados como el mes en el que se realizaron. Se muestran los valores de P para las pruebas X^2 y t para determinar diferencia significativa entre eventos de muestreo y entre medias de temporada seca y húmeda respectivamente. Los valores en negritas muestran los casos en los que P es significativo a un alfa de 0.05.

E: Tropas escuchadas solamente

T: Total de individuos observados

O: Tropas Observadas

S: Individuos solitarios

** : No se realizó el muestreo

2. Densidad

Se calculó el área muestreada para cada sitio de transecto (Cuadro 2). El ancho del transecto se tomó como la distancia perpendicular máxima del mismo, a la que fue observado algún individuo durante el estudio. Debido a que en Borde de bosque y Bosque denso, la mayoría de los reportes fueron vocalizaciones, el ancho se calculó con base a la distancia máxima aproximada a la que se escucho una tropa. En Los Lagartos, Río Polochic y Bosque denso, se calculó independientemente el área muestreada en cada margen o lado del transecto para evitar que las diferencias de visibilidad entre ambos afectaran los resultados.

El transecto acuático con mayor área muestreada fue el Río Polochic con 1.13 kilómetros cuadrados, esto se debe a que los cultivos presentes en el área no permiten el desarrollo de estratos arbustivos por lo que la visibilidad es mayor. En Los Lagartos, la visibilidad es limitada por el gran desarrollo de vegetación por lo que el área muestreada cubre solamente 0.38 kilómetros cuadrados. En los transectos terrestres cuyo ancho se calculó con base en la distancia más lejana a la que se escuchó con vocalizaciones, el de mayor área cubierta es de borde de bosque con 2.5 kilómetros cuadrados comparado con el de bosque denso de 1.0 kilómetros cuadrados.

Cuadro 2: Areas muestreadas en los transectos de Los Lagartos, Río Polochic, Borde de bosque y Bosque denso.

Sitio de muestreo	Largo del transecto (Km)	Ancho del transecto (km)		Area total (Km ²)
		Margen izquierdo	Margen derecho	
Lagartos	2.5	0.05	0.1	0.375
Polochic	3.0	0.075	0.3	1.125
Bosque denso	1.0	0.5	0.5	1.0
Borde de bosque	2.5	un sólo lado 1.00		2.5

En Cuadro 3 y Gráficas 4 y 5 se muestra la densidad promedio de tropas e individuos para cada evento de muestreo en los cuatro transectos realizados en el estudio. En Los Lagartos y Río Polochic se tomaron en cuenta sólo tropas e individuos observados para el cálculo de las densidades. En Borde de bosque y Bosque denso solamente se calculó densidad de tropas para lo cual se tomaron en cuenta también las vocalizaciones escuchadas. No se logró establecer la densidad de individuos en estos dos últimos lugares debido a los pocos contactos visuales que se tuvo con las tropas en esta área.

La densidad de tropas por Km^2 en Los Lagartos varió entre 6.2 y 13.3, en Polochic entre 0.0 y 5.0, en Borde de bosque entre 0.5 y 0.9 y en Bosque denso entre 0.0 y 1.0. La densidad de individuos por Km^2 en Los Lagartos estuvo entre 12.5 y 50.7 y en Polochic, entre 0.6 y 18.1. Con una prueba χ^2 y un alfa de 0.05 no se muestra diferencia significativa entre los eventos de muestreo para ninguno de los sitios de transecto (ver valores P en Cuadro 3). Por el contrario, la densidad de individuos por kilómetro cuadrado sí presenta diferencia significativa entre eventos de muestreo para los transectos de Los Lagartos y Río Polochic aplicando de la misma forma la prueba estadística mencionada. La prueba t con un alfa de 0.05 no permite rechazar la hipótesis de que no existe diferencia entre las medias de temporada seca y lluviosa en las densidades de tropas y de individuos (valores P Cuadro 3).

Cuadro 3: Densidad promedio de tropas e individuos de *A. pigra* por Km² en los sitios de transecto .

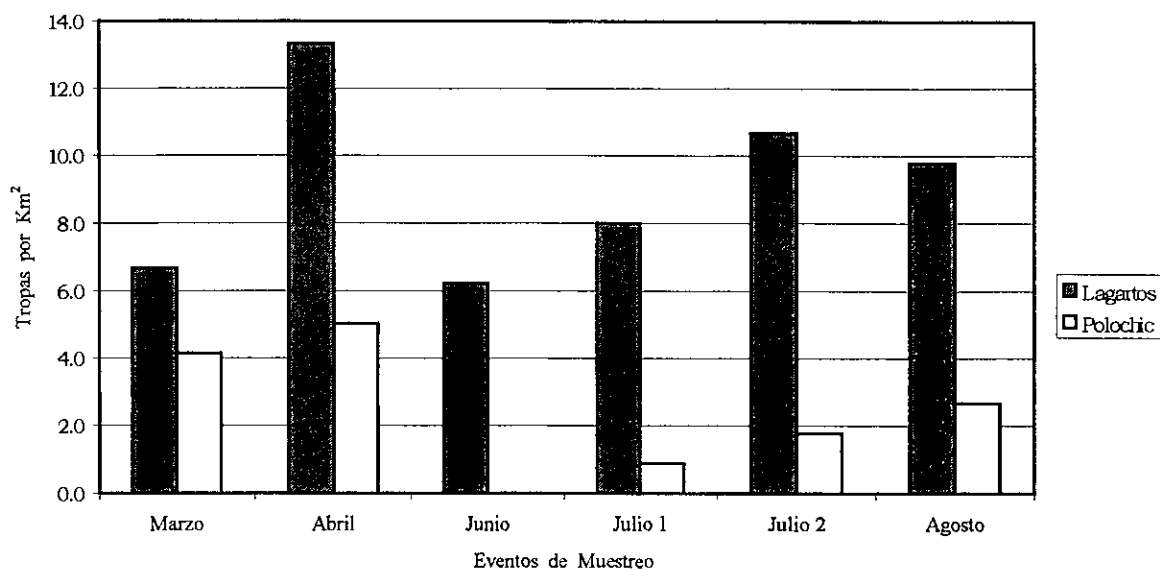
Lugar	TROPAS / Km ²				INDIVIDUOS / KM ²	
	Lagartos	Polochic	Borde de bosque	Bosque denso	Lagartos	Polochic
Evento muestreo						
Marzo	6.7	4.1	0.7	0	21.3	13.9
Abril	13.3	5.0	0.9	0	50.7	18.1
Junio	6.2	0	0.7	0	21.3	0.6
PROM. SECA	8.7	3.0	0.8	0	31.1	10.9
Julio 1	8.0	0.9	0.5	0	30.2	2.7
Julio 2	10.7	1.8	0.5	1.0	39.1	4.4
Agosto	9.8	2.7	0.8	1.0	25.8	8.6
PROM. LLUVIOSA	9.5	1.8	0.6	0.7	31.7	5.2
PROM. TOTAL	9.1	2.4	0.7	0.3	31.4	8.0
P (X²_{0.05,5})	0.555	0.183	0.999	0.549	0.0007	2.38 E⁻⁵
P (t_{0.05,2})	0.514	0.776	0.248	0.184	0.401	0.959

Nota: Los eventos de muestreo se nombraron como el mes en el que se realizaron. Se muestran los promedios de temporada seca, temporada lluviosa y promedio total de eventos de muestreo para cada lugar. Se muestran los valores P para las pruebas X² y t para determinar diferencia significativa entre los eventos de muestreo y entre las medias de temporada seca y lluviosa respectivamente. Los valores P mostrados en negritas son significativos con un alfa 0.05.

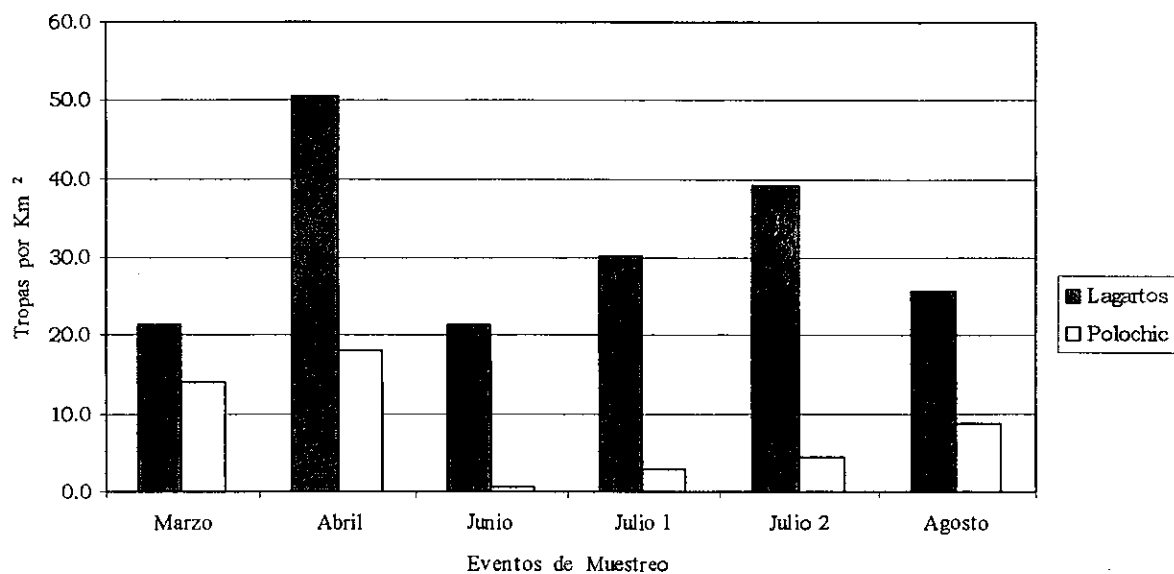
PROM. SECA: Promedio entre eventos de muestreo de temporada seca

PROM. LLUVIA: Promedio entre eventos de muestreo temporada lluviosa

PROM. TOTAL: Promedio de todos los eventos de muestreo.



Gráfica 4. Densidad de tropas por Km² en Lagartos y Polochic.



Gráfica 5. Densidad de individuos por Km² en Lagartos y Polochic.

B. Composición de tropas de *A. pigra*

Se eligieron seis categorías de sexo y edad para los saraguates observados, siendo éstas macho adulto, hembra adulta, infante, juvenil, sub-adulto y no determinado. Se tomaron datos sobre sexo y edad de los individuos observados siempre que fuera posible. En el Cuadro 4 y Gráfica 6 se muestra la composición de la población de saraguates observados en la ensenada Los Lagartos y Río Polochic durante el estudio. En ésta se presentan los porcentajes que representó cada categoría del total de individuos observados en cada evento de muestreo. Los datos brutos sobre el número de individuos en dichas categorías para estos lugares se muestran en el Anexo 3.

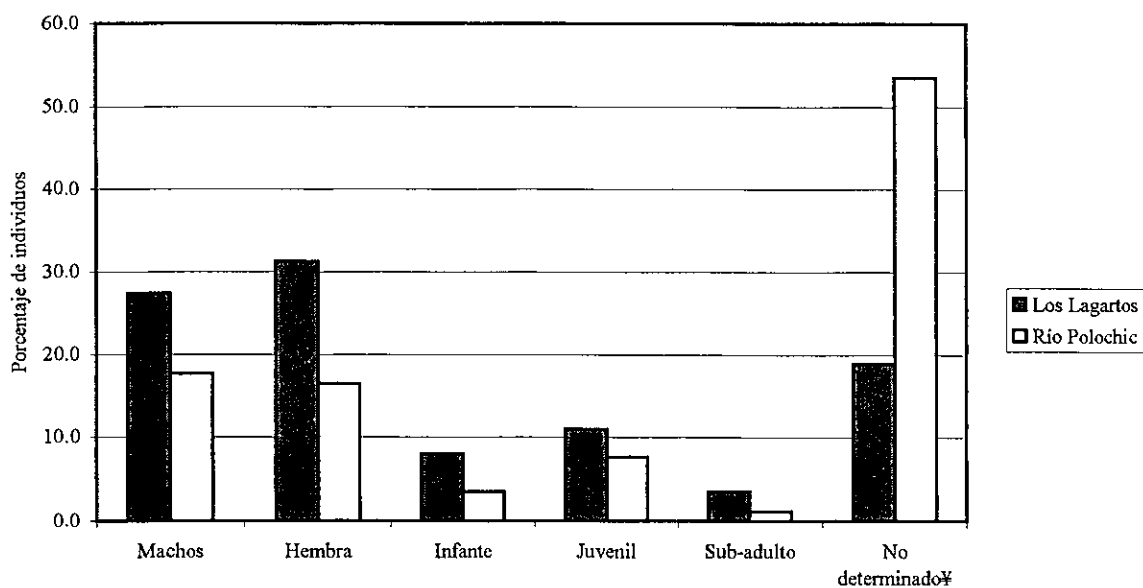
Cuadro 4: Composición de las tropas de *A. pigra* observadas en la ensenada Los Lagartos y Río Polochic.

Evento y lugar de muestreo	Porcentaje de individuos por categoría						Total número individuos	P(F)
	Machos	Hembras	Infante	Juvenil	Sub-adulto	No determinado		
Los Lagartos								0.170
Marzo	37.5	50.0	0	6.3	6.3	0	16	
Abril	22.8	28.1	7.0	8.8	1.8	31.6	57	
Junio	33.3	25.0	4.2	16.7	8.3	12.5	24	
Julio 1	26.5	29.4	8.8	11.8	0	23.5	34	
Julio 2	25.0	31.8	13.6	13.6	0	15.9	44	
Agosto	30.8	34.6	7.7	7.7	11.6	7.7	26	
TOTAL	27.4	31.3	8.0	11.0	3.5	18.9	201	
Río Polochic								0.023
Marzo	10.6	8.5	2.1	6.4	2.0	70.2	47	
Abril	16.4	18.0	2.3	9.8	1.6	50.8	61	
Junio	50.0	0	0	0	0	50.0	2	
Julio 1	22.2	11.1	0	0	0	66.7	9	
Julio 2	25.0	20.8	4.2	12.5	0	37.5	24	
Agosto	22.2	25.9	7.4	3.7	0	40.7	27	
TOTAL	17.7	16.5	3.5	7.7	1.2	53.5	170	

Nota: Se muestra el porcentaje de individuos encontrados en cada categoría por evento de muestreo y el porcentaje total que representaron dichas categorías en todo el estudio. También se muestra el número de individuos observados en cada evento de muestreo. Se muestran los valores P para una prueba F utilizada para probar la existencia de diferencias en la composición de la población entre los eventos de muestreo. Con negritas se marcan los valores de P significativos con un alfa 0.05.

Columna TOTAL: Número de individuos observados en cada evento de muestreo

Fila TOTAL: Porcentaje de individuos de cada categoría vistos durante todo el muestreo.



Gráfica 6. Composición de la población de *A. pigra* en los Lagartos y Polochic.

No se muestra cuadro sobre la composición de tropas encontradas en los transectos de Borde de bosque y bosque denso ya que no se poseen suficientes datos al respecto. El Cuadro 5 muestra la composición de las tropas de saraguates encontradas fuera de los lugares de transecto. En el Anexo 4 se incluyen los números de individuos por categoría de edad y sexo en las tropas observadas fuera de transectos.

Utilizando un análisis de varianza de bloques independientes se encontró que no existe diferencia significativa en la composición de las tropas entre los meses de muestreo para Los Lagartos ($P=0.170$) con un alfa de 0.05, no siendo así en el caso del Río Polochic en el que se encontró diferencia significativa ($P=0.023$).

En el Cuadro 6 se muestra una comparación de la estructura poblacional en Los Lagartos, Polochic y tropas fuera de transectos. En éste se observa que la razón de hembras por macho (H/M) en la ensenada Los Lagartos es de 1.15. La razón de hembras adultas a juveniles más infantes ($H: J+I$) es de 1: 0.46 (cuadro 6). Este último valor fue calculado

asumiendo que la mitad de individuos indeterminados son hembras adultas. En este lugar se encontró un tamaño promedio de tropa de 3.6 individuos siendo el rango correspondiente de 2-6 individuos. Se encontraron un total de 9 individuos solitarios durante el estudio de los cuales 3 eran machos, 1 hembra y 5 indeterminados. Todas las tropas observadas tenían por lo menos un macho adulto, excepto una en la cual solamente se observaron 2 hembras, 1 infante y 1 juvenil. La categoría en la que se encontraron más individuos fue la de hembras adultas las que representaban un 30.85% del total de individuos observados.

La razón de hembras por macho (H / M) en el Río Polochic es de 0.93 (Cuadro 6). La razón de hembras adultas a juveniles más infantes (H: J+I) es de 1: 0.26. Este último valor fue calculado asumiendo que la mitad de individuos indeterminados son hembras adultas. En este lugar se encontró un tamaño promedio de tropa de 3.3 individuos y el rango correspondiente fue de 2-6 individuos. Se encontró un total de 14 individuos solitarios durante el estudio de los cuales 5 eran machos y 9 indeterminados. La categoría en la que se encontraron más individuos fue la de "no determinado" los que representaban el 55.9% del total de observados.

Por su parte, los saraguates observados fuera de transectos presentan una razón hembras a machos de (H/M) de 1.04. La razón de hembras a juveniles más infantes es de 1:0.48 y asume la mitad de indeterminados hembras adultas. El tamaño promedio de tropa fue de 3.9 individuos siendo el rango de 2-8. Se observaron 2 solitarios siendo ambos machos, uno adulto y uno juvenil. La categoría en la que se encontró mayor número de individuos fue en la de hembras adultas, las cuales representan un 30.4 % del total.

Cuadro 5: Composición de las tropas de *A. pigra* observadas fuera de los sitios de transecto.

Lugar	# Obser.	Macho	Hembra	Infante	Juvenil	Sub-adulto	No det.	TOTAL
Amatillo	4	4	5	2	3	0	2	16
Punta Chile	2	2	2	0	1	0	0	5
Rio Oscuro	10	10	9	1	3	1	5	29
Rio Selem-pin	6	7	8	1	4	7	3	30
Total	22	23	24	4	11	8	10	80
%		28.7	30.0	5.0	13.8	10.0	12.5	100.0

Nota: Se muestran los lugares de observación, el número de avistamientos por sitio y el número de individuos observados en cada lugar por categoría de edad y sexo. También se muestran los totales de individuos por lugar y por categoría y el porcentaje que cada categoría representa del total de individuos observados fuera de transectos.

Columna TOTAL: Total individuos observados por lugar

Obser: # de observaciones por sitio

Fila TOTAL: Total de individuos por categoría

No det: Individuos no determinados

Cuadro 6: Razón de hembras por macho, número de infantes más juveniles por cada hembra adulta, tamaño promedio de tropa y rango de número de individuos por tropa de *A. pigra* en Los Lagartos, Río Polochic y tropas observadas fuera de transectos.

Parámetro/Lugar	Lagartos	Polochic	Fuera de transecto
H/M:	1.15	0.93	1.04
H:J+I:	1:0.46	1:0.26	1:0.48
Tamaño promedio tropa	3.6	3.3	3.9
Rango tamaño tropa	2-6	2-6	2-8

H/M: Razón de hembras por macho

R: Rango en el número de individuos por tropa

H:J+I: Juveniles más infantes por cada hembra adulta

X: Tamaño promedio de tropa

C. Preferencias alimenticias de *A. pigra*

El Cuadro 7 presenta un total de 14 especies de plantas observadas como fuente de alimento para los saraguates en el área de estudio. De éstas, 10 fueron utilizadas en la ensenada Los Lagartos, 3 en el Río Polochic y 3 en el Borde de bosque cercano a Selemín. Se obtuvieron muestras de nueve de las plantas mencionadas, las cuales se encuentran en el herbario de la Universidad del Valle con los números de registro correspondientes que se muestran en el Anexo 5. Dos de estas especies son desconocidas siendo los números de registro correspondientes, 12419 para la desconocida No. 1 (“cuilix”) y 12,420 para la desconocida No. 2 (“Hu”).

En el Bosque denso, debido a que nunca se tuvo contacto visual con la única tropa escuchada, no se conoce qué plantas utilizan los saraguates para alimentarse en este lugar. Sin embargo, es posible que una de las mismas sea el “tamarindo” (*Tamarindus indica*), ya que se encuentra con relativa abundancia en este sitio y es utilizada como alimento por otras tropas que viven cercanas al mismo. A la par del nombre común de la planta, se muestra la altura general del estrato vegetal en el que ocurrió la mayoría de las observaciones de alimentación para cada especie. En diez de las catorce especies, la mayoría de la alimentación fue observada en las copas de árboles altos (A). En tres de las fuentes los saraguates se alimentaban a alturas medias sobre la misma (M) y por último, en dos se alimentaban a bajas alturas (B). Los dos árboles marcados con B fueron “Cuje” (*Inga sp.*) e “Icaco” (*Chrysobalanus icaco*), ya que la mayoría de los especímenes eran de tamaño reducido y formaban parte de la regeneración de estas especies en el lugar.

Cuadro 7: Plantas utilizadas como alimento por las tropas de *A. pigra* observadas durante el estudio. En la tabla se incluye el nombre científico de la planta en los casos en que se conoce, el nombre común y el lugar en donde se realizaron las observaciones indicado con una X en la casilla que corresponde. Entre paréntesis, a la par del nombre común se incluye una descripción del estrato vegetacional en el que se encontraron más frecuentemente comiendo para cada especie de alimento. Para los lugares que no corresponden a transecto se indica como superíndice la parte específica de la planta utilizada como alimento y entre paréntesis la abreviatura del mes en el que se hizo el reporte. Esta información se detalla en tablas siguientes para los lugares de transecto.

Nombre científico	Nombre común	Lagartos	Río	Borde de bosque	Estación densa	Ensenada verde		Río Oscuro	Laguna Amatillo	Río Selempin	# sitios
						Poloche	Río				
<i>Inga fissionalix</i>	Cuje (B)	X	X	X			X ^H (Feb)	X ^{Ht} (Feb)	X ^H (Feb)	6	
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Palo Sangre (A)	X					X ^H (Jul 1, Jul 2)	X ^H (Feb)	X ^H (Jul 2)	4	
<i>Annona sp.</i>	Anonilla (M)	X					X ^H (Mar)			2	
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Santa María (A)	X						X ^H (Feb)		2	
<i>Symphonia globulifera</i>	Barillo (A)	X								1	
<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco (B)	X								1	
<i>Erythrina glauca</i>	Pito de agua (A y M)		X			X ^{Ht} (Feb)	X ^{F,Ht} (Feb, Mar)			3	
<i>Ficus glabrata</i>	Amate (A)	X	X			X ^H (Feb)	X ^H (Mar)			4	
<i>Tamarindus sp.</i>	Tamarindo (A)			X*	X ^{Fr} (Jul 2)					2	
<i>Desmonocus sp.</i>	Bayal (A)	X						X ^H (Jul 1)		2	
<i>Spondias mombin</i>	Jocote de mico (M)	X								1	
<i>Ficus sp.</i>	Mata palo (A)	X								1	
Sp. desconocida 2	Cuilix (A)			X						X ^H (Feb, Mar)	1
Sp. desconocida 3	Hu (M)			X							1

H: Hojas

Ht: Hojas tiernas

F: Flores

Fr: Frutos

(A): Copas de árboles (más de 10 mts)

(B): Partes bajas de árboles (de 0 a 5 mts)

(M): Alturas intermedias en la vegetación (de 5 a 10 mts)

X*: Probablemente es usada en este lugar, pendiente confirmación

sitios: Número de sitios en los que se observó que se utiliza cada planta

Se muestran en el Cuadro 7, cinco lugares fuera de transectos en los que se observó alimentarse a los saraguates. En Río Selemín se reportaron 3 especies como alimento, en El Amatillo 4, en Río Oscuro 4, en Ensenada Verde 2 (Figura 4 para localización) y en los alrededores de la estación científica de Selemín, 1 especie (Figura 5 para localización). Para estos lugares se indican las partes de las plantas que fueron utilizadas como alimento y los meses en los cuales ocurrió la observación. Esta información se detalla para Los Lagartos y Polochic en el cuadro 8.

De los 9 lugares mencionados en el Cuadro 7, el “cuje” (*I. fissicalix*) es utilizado en 6; “palo sangre” (*P. officinalis*) y “amate” (*F. glabrata*) en 4; “pito de agua” (*E. glauca*) en 3; “anonilla” (*Annona sp.*), “Santa María” (*C. brasiliense*), “tamarindo” (*Tamarindus sp.*) y “bayal” (*Desmonocus sp.*) en 2; “barillo” (*S. globulifera*), “Icaco” (*Ch. Icaco*), “jocote de mico” (*A. mombin*), especie desconocida No. 1, “cuilix” (desconocida No. 2) y “hu” (desconocida No.3) en 1.

El lugar en el que se encontró el mayor número de plantas utilizadas como alimento (Cuadros 7 y 8) por los saraguates fue la ensenada Los Lagartos. El “palo sangre” (*P. officinalis*), y la “anonilla” (*Annona sp.*) fueron utilizados por los saraguates durante cinco de los seis eventos de muestreo, representando del 32.1% y 21.4% del total de observaciones de alimentación durante el estudio en este lugar. En el “palo sangre” fueron consumidas principalmente hojas maduras, mientras que en la anona se consumían hojas tiernas si estaban presentes (principalmente marzo y abril) y hojas maduras al estar ausentes las primeras (resto de los meses en que se reportó).

El “icaco” (*Chrysobalanus icaco*) y el “palo Santa María” (*Calophyllum brasiliense*), fueron utilizados como alimento en tres y dos eventos de muestreo respectivamente correspondiéndoles el 17.9% y 7.1 % del total de observaciones de alimentación en el lugar. Del “icaco” sólo se consumieron hojas tiernas durante junio y julio. El palo “Santa María” fue consumido durante los meses de Abril (hojas maduras) y Agosto (hojas tiernas).

El resto de las especies utilizadas como alimento en Los Lagartos solamente fueron observadas como alimento durante un evento de muestreo. Las cuatro especies mencionadas en primer plano (Palo Sangre, Anona, Icaco y Santa María) representan juntas el 78.5 % de los reportes de alimentación en Los Lagartos por lo que se pueden considerar como las fuentes principales de alimento en el lugar. El número de especies de plantas utilizadas como alimento por evento de muestreo fue de tres para marzo, julio 1 y julio 2; y de cuatro para abril, junio y agosto.

En el Río Polochic el 88.2% de los reportes de alimentación corresponde al “pito de agua” (*Erythrina glauca*), el 5.9% a “cuje” (*Inga sp.*) y el otro 5.9% a “amate” (*Ficus sp.*). El “cuje” y “amate” fueron utilizados solamente durante eventos de muestreo como fuente de alimento, éstos son abril y marzo respectivamente. El pito fue utilizado como alimento durante tres eventos de muestreo, y éstos son marzo, abril y julio 2. En marzo y abril solamente fue consumida por los saraguates la flor del pito. Esto debido a que la época de floración del mismo va de febrero a abril y aparentemente los aulladores tienen preferencia por este alimento. Es de notar que en los meses de marzo y abril se tiene el mayor número de reportes de saraguates.

En agosto fueron consumidas solamente hojas tiernas de pito en el río Polochic. Durante los meses de junio, julio (1) y agosto no se observó alimentación en el río Polochic. Es de notarse que dichas ausencias en junio y julio (1) coinciden con los meses de menor número de reportes de saraguates en el lugar.

En el Borde de bosque cercano a Selepín se tuvieron muy pocos reportes visuales de tropas por lo que solamente se identificaron dos fuentes de alimento, siendo estas “cuje” (*Inga sp.*), el cual es muy abundante en la zona (mes de abril), y la especie desconocida No. 1 cuyo nombre común en la zona es “cuilix” (mes de marzo).

Cuadro 8: Preferencias alimenticias de *A. pigra* en la ensenada Los Lagartos y Río Polochic.

Lugar y nombre	# Eventos Alimentación	% Total	Eventos de muestreo					# eventos muestreo	
			Marzo	Abril	Junio	Julio 1	Julio 2		Agosto
Los Lagartos	22								
<i>Pterocarpus officinalis</i>		32.2	33.3 ^H	33.3 ^H	33.3 ^H	33.3 ^H	33.3 ^H	25.0 ^H	5
<i>Annona sp.</i>		21.5	33.3 ^{Ht}	30.0 ^{Ht}	20.0 ^H	0	33.3 ^H	25.0 ^H	5
<i>Chrysobalanus icaco</i>		17.9	0	0	40.0 ^{Ht}	50.0 ^{Ht}	33.3 ^{Ht}	0	3
<i>Calophyllum brasiliense</i>		7.2	0	10.0 ^H	0	0	0	25.0 ^H	2
<i>Ficus glabrata</i>		3.5	33.3 ^{Ht}	0	0	0	0	0	1
<i>Inga fissicalix</i>		3.5	0	10.0 ^H	0	0	0	0	1
<i>Symphonia globulifera</i>		3.5	0	0	20.0 ^H	0	0	0	1
<i>Desmonocus sp.</i>		3.5	0	0	0	25.0 ^H	0	0	1
<i>Spondias mombin</i>		3.5	0	0	0	0	0	25.0 ^H	1
<i>Ficus sp.</i>		3.5	0	0	0	0	33.3 ^{Fr,H}	0	1
# de especies utilizadas			3	4	4	3	3	4	
Río Polochic	18								
<i>Inga fissicalix</i>		5.9	0	20.0 ^H	0	0	0	0	1
<i>Erythrina glauca</i>		88.2	87.5 ^F	80.0 ^F	0	0	100.0 ^{Ht}	0	3
<i>Ficus glabrata</i>		5.9	12.5 ^{Ht,H}	0	0	0	0	0	1
# de especies utilizadas			2	2	0	0	1	0	

Nota: Se indica el porcentaje de veces que se observó a los saraguates alimentarse de cada planta, del número total de reportes por lugar durante todo el estudio. En las columnas de evento de muestreo (nombradas como el mes en el que se realizaron), se indican los porcentajes de alimentación que corresponde a cada planta en cada evento. Sobre estos, como superíndice se indica qué partes de la planta fueron comidas en cada evento de muestreo. También se muestra en la tabla el número de meses que se utilizó cada planta como alimento y el número de especies utilizadas en cada evento.

% Total: Porcentaje de veces que se utilizó una planta como alimento del total de reportes durante el estudio.
de meses: Número de especies utilizadas como alimento por cada evento de muestreo.

H: Hojas
Ht: Hojas tiernas
F: Flores
Fr: Frutos

El Cuadro 9 muestra un análisis de la actividad de *A. pigra* en la Ensenada Los Lagartos y Río Polochic. El análisis se realizó sólo en estos lugares ya que no se posee información suficiente sobre las tropas de Borde de bosque y bosque denso. Debido a que los transectos acuáticos en estos lugares se realizaron principalmente por las mañanas, se analizaron las horas de 8:00 A.M. a 13:00 P.M. en cuanto a porcentaje de reportes que corresponden a descanso, alimentación y vocalización. El porcentaje de reportes de alimentación estuvo entre 25% y 33.5% para los diferentes rangos de horas siendo el promedio de 29.1%. El descanso ocupó de un 50% a 61.1% de los reportes siendo su promedio de 54.4% estando la mayor parte del tiempo de los saraguates invertido en esta actividad. Por último, la vocalizaciones ocuparon un 25% a 5.6% de los reportes con un promedio de 16.5%. Con una prueba X^2 no se encontró diferencia significativa con un alfa de 0.05 entre las horas de observaciones para las actividades de descanso y alimentación. La actividad de vocalización mostró diferencias significativas al utilizar la misma prueba (ver valores P Cuadro 9).

Cuadro 9: Actividad de *A. pigra* en la ensenada Los Lagartos y Río Polochic. La tabla muestra el porcentaje de los reportes ocurridos de 8:00 a 13:00 horas, que corresponde a las actividades indicadas en la tabla durante todos los eventos de muestreo.

Hora	% De tiempo por actividad		
	Comiendo	Descansando	Vocalizando
8:00-9:00	25.0	50.0	25.0
9:00-10:00	33.3	61.1	5.6
10:00-11:00	28.0	52.0	20.0
11:00-12:00	32.0	59.0	9.0
12:00-13:00	27.0	50.0	23.0
Promedio	29.1	54.4	16.5
$P(X^2)$	0.797	0.730	0.001

Nota: Se muestran los promedios de los porcentajes de actividad entre las horas mencionadas. Se presentan los valores P de la prueba X^2 para determinar diferencia significativa en la actividad entre las horas de observación. Los valores P en negritas muestran los casos que presentan diferencia significativa con un alfa de 0.05.

En el Cuadro 10 se muestra la relación entre las condiciones ambientales de humedad y nubosidad con el número de reportes de saraguates y la actividad de los mismos. Se crearon tres rangos de humedad y nubosidad siendo éstos bajo, intermedio y alto. En todos los rangos de humedad y nubosidad, la actividad de descanso fue la más reportada, seguida de vocalización y en última posición la de alimentación.

No se observó mucha diferencia en el número total de avistamientos entre las tres categorías de humedad. Se encontró un número mayor de reportes (38.1%) en valores intermedios, mientras a niveles bajos de humedad se presentó el menor número (27.3%). Los reportes de descanso fueron igualmente altos en todos los niveles de humedad (entre 21 y 26 reportes), mientras que las actividades de alimentación y vocalización fueron mayores en valores intermedios (16 y 19 avistamientos respectivamente) y altos (12 y 13 avistamientos respectivamente). En el caso de las vocalizaciones, estos resultados coinciden con los estudios realizados por Carpenter (1965), en los que se encontró que los coros son producidos generalmente en horas de la mañana cuando la humedad ambiental es mayor y la temperatura menor con relación al resto del día.

Se observó un número mayor de reportes de saraguates en nubosidades altas (61.9%) y el número menor en nubosidades bajas es de 12.9%. Las actividades de alimentación, descanso y vocalización resultaron siempre mayores (21, 43 y 27 reportes respectivamente) cuando la nubosidad era alta con relación a nubosidades medias y bajas.

Cuadro 10: Relación de las condiciones climáticas de humedad y nubosidad con el número de saraguates observados y con la actividad que realizaban.

	HUMEDAD			NUBOSIDAD		
	+	++	+++	+	++	+++
# total reportes	40	56	51	19	37	91
% reportes	27.2	38.1	34.7	12.9	25.2	61.9
Alimentándose	8	16	12	3	12	21
Descansando	23	21	26	8	16	43
Vocalizando	9	19	13	8	9	27

V. DISCUSIÓN

A. Determinación de poblaciones y densidades de *A. pigra*

En este estudio se utilizó el método de transectos para determinar la población y densidades de *A pigra* en cuatro hábitats dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. A pesar de que se conoce que dicho método está sujeto a sesgos y variabilidad, también es cierto que puede ser la manera más conveniente de determinar densidades en lugares donde otros métodos no son apropiados. Esto parece ser especialmente cierto para poblaciones de primates que habitan en lugares con poca visibilidad (Eberhardt 1968 y Struhsaker 1981). En el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic mucha del área permanece inaccesible por estar permanente o temporalmente inundada. Dadas estas circunstancias, utilizar el método de transectos fijos en lugares que permanecen accesibles todo el año permite estandarizar y comparar las mediciones de diferentes lugares.

El principal problema en la estimación de densidades por transectos es determinar el área censada, en cuyo cálculo interviene el ancho del transecto. Esta medida está sujeta a muchos factores tales como el tipo de hábitat y las características particulares de la especie en estudio. En lugares con demasiada vegetación o hábitats perturbados con un gran desarrollo del estrato arbustivo se disminuye la detectabilidad de los individuos (Rumiz 1983). En este estudio se tomó el ancho de los transectos como la distancia máxima perpendicular al mismo, a la cual se observó un individuo durante todos los eventos de muestreo para cada lugar. Según la comparación de métodos de estimación de áreas de transectos para *Alouatta caraya* realizada por Rumiz (1983) este método ofrece datos muy cercanos a la densidad real, aunque sus fundamentos teóricos no son muy claros.

En los transectos de Los Lagartos y Río Polochic, se calculó por separado el área de cada márgen del cuerpo de agua, ya que en muchos casos, la visibilidad variaba significativamente entre ellas. Esto se debe a que estas áreas sufren de cierto grado de perturbación lo cual incide en las características de la vegetación y a su vez en la visibilidad que ofrece la misma.

En Los Lagartos y Río Polochic, se utilizaron únicamente los reportes de tropas e individuos observados para la determinación de densidades. En estos lugares no se tomó en cuenta las tropas que solamente fueron escuchadas. Sin embargo, en Borde de bosque y Bosque denso, no fue posible dejar de lado los reportes de tropas escuchadas, ya que se tuvo poco contacto visual con las tropas y la mayoría de los reportes fueron vocalizaciones. Debido a esto se hace imposible calcular la densidad de individuos en estas áreas, limitándonos solamente a la de tropas. Del mismo modo, ésto dificulta la comparación de transectos acuáticos con los terrestres.

El hecho de encontrarse mayor número de reportes en los transectos acuáticos comparados con los terrestres puede indicar una densidad menor de estos organismos en dicho hábitat, aunque no se deben descartar los sesgos porvocados por las diferencias de visibilidad en ambos lugares. Además, se debe tomar en cuenta que los saraguates suelen tener una menor actividad de vocalización en los lugares en que estan más amenazados por la presencia humana (Neville 1976) como es el caso de los transectos terrestres en este estudio.

Los transectos acuáticos de los Lagartos y Polochic, fueron los que mostraron mayores densidades de saraguates durante el estudio (Cuadro 3, Gráfica 4 y 5). Los valores de densidad de individuos por kilómetro cuadrado obtenidos son altos (31.1 y 10.9 en época seca y 31.7 y 5.2 en época lluviosa respectivamente) incluso comparados con los reportados por Schlichte (1978) y Cohelho et. al (1976) para regiones cercanas de Cobán (13 ind. por Km²) y el Parque Nacional Tikal (5 ind. por Km²), respectivamente. Aunque los métodos

de muestreo utilizados en estos estudios no sean iguales, la diferencia en densidad mostrada en estos tres lugares indica que el Refugio de Vida Silvestre es un lugar importante para las poblaciones de saraguates en Guatemala por lo que se hace urgente el tomar medidas para la protección de los mismos.

La alta desidad de saraguates en los transectos acuáticos se debe principalmente a que la vegetación en Los Lagartos y Río Polochic parece ser más continua, existe mayor abundancia de fuentes de alimento y las poblaciones humanas están más alejadas de los mismos en comparación a los transectos terrestres. Como se observa en el Cuadro 3, la densidad de individuos por kilómetro cuadrado en Los Lagartos se encuentra entre 21.3 y 50.7 con un promedio de 31.4; y la densidad de tropas por kilómetro cuadrado entre 6.2 y 13.3 con un promedio de 9.1. Este lugar presentó la menor área muestreada (Cuadro 2) debido a que la visibilidad no es muy grande, gracias al gran desarrollo del estrato arbustivo. Esto indica alto grado de perturbación en el lugar, ya que según la Fundación Defensores de la Naturaleza (1998), ésta es una de las áreas permanentemente inundadas y más amenazadas. Debido a la cercanía con el poblado de El Estor está sujeto a gran presión por la extracción de leña. A pesar de lo anterior, Los Lagartos fue el lugar donde más individuos fueron observados y el lugar que reportó mayor densidad de tropas e individuos. En este lugar se observaron saraguates en 17 de los 18 transectos llevados a cabo durante el estudio.

Como se observa en los Cuadros 1 y 3, no se encontró diferencia significativa entre los meses de muestreo para el número de tropas observadas, tropas escuchadas, total de individuos solitarios y densidad de tropas por Km^2 entre los eventos de muestreo (χ^2 alfa de 0.05, valores P Cuadro 1) en todos los transectos. Esto indica que la población se mantiene relativamente constante en estos aspectos a lo largo de los seis meses muestreados. Sin embargo, sí existe diferencia significativa en la densidad de individuos entre los eventos de muestreo para este lugar (Cuadro 3). La diferencia en la densidad de individuos entre los eventos de muestreo puede deberse a movimientos de las tropas o a

variaciones en tamaño de las mismas. Por ésto sería recomendable realizar estudios más específicos sobre la fenología de la vegetación en el lugar y su relación con los movimientos de las tropas. También es posible que las diferencias mostradas en este lugar se deban solamente a cuestiones de azar, como la mayor cercanía de las tropas a la línea del transecto en ciertos meses. Esto provoca a su vez un conteo más completo de los individuos dentro de las tropas y provoca variación entre los eventos de muestreo.

La densidad de individuos por kilómetro cuadrado en Río Polochic se encuentra entre 0.6 y 18.1 con un promedio de 8.0; y la densidad de tropas por kilómetro cuadrado entre 0.0 y 5.0 con un promedio de 2.4 (Cuadro 3). Este lugar presentó mayor área muestreada que Los Lagartos (Cuadro 2). Se encuentra gran perturbación de la vegetación de las márgenes del lugar, la que se usa para cultivos. Los agricultores han eliminado el estrato arbustivo, quedando solamente árboles grandes principalmente de "pito", lo que permite mayor visibilidad, y aumenta el área observada. El número promedio de individuos observados y la densidad de individuos por Km^2 , presentó diferencia significativa entre eventos de muestreo en el Polochic (X^2 alfa de 0.05, valores P Cuadros 1 y 3). Esto se debe a la gran cantidad de individuos observados en los meses de marzo y abril, y a los escasos reportes durante junio y julio, lo cual se considera que está relacionado con la floración del pito durante los primeros meses mencionados y la ausencia de flores y hojas tiernas en el mismo durante los segundos.

Borde de bosque presentó una densidad de tropas entre 0.5 y 0.9 con un promedio de 0.7 entre los eventos de muestreo. Estos valores en Bosque denso estuvieron entre 0.0 y 1.0 con un promedio de 0.3. Ninguno de los dos presentó diferencia significativa en densidad de tropas entre eventos de muestreo (X^2 alfa de 0.05, valores P Cuadros 1 y 3). En Borde de bosque la densidad de tropas es baja aunque se mantuvo relativamente constante a lo largo de los cinco meses del estudio, estando el número de tropas escuchadas en el lugar entre 1.3 y 1.7 como promedio para los diferentes eventos. Este bosque está conectado a parches de vegetación más grandes, pero está sujeto al efecto del borde creado por los

pastizales con los que colinda. La presencia de ganado y la cercanía con las poblaciones humanas en este sitio, pueden provocar una baja incidencia de saraguates, comparado con los transectos acuáticos, ya que estos animales son incapaces de llegar a parches de vegetación sin la ayuda de corredores de árboles. Muchos primates americanos (incluyendo a los saraguates), son capaces de vivir en parches de vegetación, si estos están conectados por corredores o líneas de árboles (Heltne y Thorington 1976) e incluso se ha reportado que caminan pequeños tramos en pastizales (Rumiz 1983). Aunque se espera un tamaño mayor de tropas en áreas que permitan viajes en cualquier dirección (Heltne et al 1976), la peor situación para los primates sigue siendo la pérdida total de bosque.

En bosque denso se presentó el menor número de reportes de saraguates. En él solamente se escuchó una tropa en dos ocasiones, durante los meses de agosto y finales de julio. La tropa escuchada probablemente descendió de alturas mayores en la Sierra de las Minas durante estos meses, quizás en busca de alimento. La posibilidad de que esta tropa proviniera del humedal es reducida debido a la fragmentación de la vegetación que presenta la zona intermedia entre las dos reservas. Aunque existen reportes de saraguates que se han desplazado por el pasto de un fragmento de bosque otro (Rumiz 1983), las grandes extensiones del pastizal en esta zona y la presencia permanente de humanos hace improbable este hecho. El hecho de que en este lugar no hubo contacto visual con tropas y los reportes de vocalizaciones fueron muy escasos sugiere una densidad menor de saraguates en el área, haciendo improbable que el bajo número de reportes se deban solamente a limitaciones de visibilidad.

El cambio de estación climática que muestra el hábitat (época seca y lluviosa) no afectó el número de encuentros y densidad de individuos y de tropas para todos los transectos (t con alfa 0.05 no permite rechazar la hipótesis de que las medias de los muestreos de verano e invierno sean iguales, valores P en Cuadros 1 y 3). Esto apoya la afirmación de que los saraguates responden a factores como la fenología de la vegetación,

pero rara vez lo hacen a aspectos físicos o químicos de su ambiente (DeVore 1965) como se observa en el Río Polochic.

Con el objeto de tener información más completa sobre las diferencias de densidad de saraguates en las zonas de muestreo, se hace necesaria la realización de un estudio más amplio que tenga una duración mínima de un año para abarcar un ciclo climático completo. Esto debido a que aun no se tienen datos de la dinámica de las poblaciones de saraguates en los meses de septiembre a febrero, los cuales no fueron incluidos en este estudio.

B. Composición de la población de *A. pigra*

Sólo fue posible determinar la composición de la población de saraguates en la Ensenada Los Lagartos y el Río Polochic, debido a que no se tuvo suficiente contacto visual con las tropas en los transectos terrestres para obtener esta información. Los Lagartos parece ser el transecto con población más estable (Cuadros 4 y 6), ya que, además de presentar el mayor número de individuos observados, mostró una razón de hembras a machos adultos mayor a la del Río Polochic. Esto indica un mejor . En este caso, estabilidad se define como el mantenimiento y renovación adecuada del número de hembras adultas en la población (Collias y Southwick 1952). El factor limitante para la producción de crías es el número de hembras adultas y no el de machos (un macho puede fertilizar varias hembras). Por ésto, una población mayor de hembras induce a la producción de mayor número de crías comparado con las poblaciones con una razón hembra a macho más baja. A pesar de que la razón de hembras a juveniles más infantes también es mayor en Los Lagartos, el valor obtenido (1:0.46) indica un reemplazo inadecuado de los individuos dentro de la población, por lo que es urgente tomar medidas para la recuperación de la población de saraguates en este sitio.

El Río Polochic presenta una razón hembras a machos adultos de 0.93 (Cuadro 6). Esto se debe a la mayor cantidad de machos solitarios que se encontraron en relación a hembras. La razón de hembras adultas a juveniles más infantes fue muy baja (1:0.26) indicando graves problemas en esta población. El tamaño promedio de tropa fue muy cercano al de Los Lagartos. Todos los valores poblacionales para el Río Polochic (Cuadro 6), pueden estar afectados por el alto número de individuos indeterminados reportados para este lugar (53.5%), lo cual hace a los mismos, menos confiables necesitando de más datos para aclarar el estatus de los saraguates en este lugar. Este alto número de indeterminados se debe principalmente a que al existir mayor visibilidad en este lugar, la distancia a la cual se puede detectar una tropa aumenta, disminuyendo la capacidad de determinar categorías de sexo y edad.

La mayoría de las categorías de sexo y edad estudiadas mostraron diferencia significativa en sus proporciones entre los eventos de muestreo (Cuadro 4), ésto se debe principalmente a las variaciones en los valores que causaban para ambos sitios los individuos considerados como indeterminados. En los resultados no se muestra una época específica en el cual se encuentre mayor número de infantes en los dos lugares en mención por lo que dichos resultados apoyan estudios anteriores que sugieren que las poblaciones de saraguates carecen de un pico reproductivo muy marcado (Neville, 1976).

No es del todo confiable comparar los datos obtenidos en Los Lagartos y Polochic con la información de composición de tropas observadas en lugares fuera de transecto, debido a la diversidad de lugares en los que fue colectada dicha información. Sin embargo, el hecho de que la razón hembras adultas a juveniles más infantes y el tamaño promedio de tropa, así como el rango correspondiente sea mayor en los sitios fuera de transecto indica que existen otros lugares además de los transectos en los cuales valdría la pena realizar estudios más detallados sobre la población de saraguates. Estos resultados sugieren la existencia de zonas en el refugio con poblaciones mayores de saraguates por lo que se debe

realizar un estudio más amplio con el fin de identificar y proteger estos sitios de alta densidad.

C. Preferencias alimenticias de *A. pigra*

Se encontraron 14 especies de plantas utilizadas como alimento por los saraguates en el área de estudio (Cuadro 7). Existe la posibilidad de que este número sea mayor, por lo que sería aconsejable realizar estudios más detallados sobre este tema.

En Los Lagartos se encontraron 10 especies utilizadas como alimento, en Río Polochic 3 y en Borde de Bosque 3. En Bosque denso es posible que una de las fuentes de alimento sea el “tamarindo”, ya que se encuentra en el área y se ha observado que es consumido por la tropa encontrada en las cercanías de la estación de Selemín.

Los números mencionados muestran nuevamente la importancia de la Ensenada de los Lagartos para la población de saraguates, ya que encuentran en este lugar un gran número de fuentes de alimento. En el Cuadro 8 se observa que el número de especies de las que se alimentan los saraguates en cada evento de muestreo se mantuvo relativamente constante en este lugar (entre 3 y 4 especies). Las especies más importantes fueron el “palo sangre”, la “anona”, el “icaco” y el palo “Santa María” en ese orden, representando, entre los cuatro, más de tres cuartos (78.8%) de los eventos de alimentación observados en el lugar. Debido a la alta presión por extracción de leña que sufre esta zona, es importante tomar medidas para la conservación de estas especies que son tan vitales para la población de saraguates.

El resto de las especies reportadas en Los Lagartos fueron utilizadas como alimento solamente en un evento de muestreo. Del “palo sangre” fueron consumidas principalmente

hojas maduras durante cinco meses diferentes, lo que puede indicar que esta especie posee bajos niveles de sustancias secundarias lo que las hace más digeribles por los saraguates. Esto contrasta con especies en las cuales las hojas tiernas poseen bajos niveles de sustancias secundarias con relación a hojas maduras (Milton 1980). Lo mismo se puede deducir de las hojas de "anona" ya que fueron consumidas tanto en forma tierna como madura. Por su parte, el "icaco" fue consumido solamente durante los meses de junio y todo julio, alimentándose los saraguates solamente de hojas tiernas, lo cual indica que posiblemente existe cierta dificultad para ellos en consumir hojas maduras de esta planta.

En el Río Polochic se encontraron solamente tres especies de plantas utilizadas como alimento (Cuadros 7 y 8). De estas, el "pito de agua" es la más importante ya que representan el 88.2 % de los reportes de alimentación en este lugar. Solo se observaron saraguates alimentándose durante los meses de marzo, abril, y julio, en el resto de los eventos solamente se observaron en actividades de descanso o vocalización en este lugar. Los dos primeros meses coinciden con la floración del pito y con los mayores números de saraguates encontrados en este lugar. Por ello es claro que la fenología de las plantas tiene gran influencia en los movimientos y densidades de saraguates en el Río Polochic. El muestreo de los últimos días de julio y agosto muestra un pequeño repunte en la densidad de saraguates en Polochic, lo que coincide con la producción de hojas tiernas de "pito de agua". Durante los meses de junio y principios de julio se tuvieron bajos reportes de saraguates. En dichos meses el pito no contaba con flores ni con hojas tiernas, lo cual pudo afectar la presencia de saraguates. Las variaciones espaciales y estacionales de las fuentes de alimento pueden ser la causa principal de las diferencias en la utilización de hábitat que muestran las poblaciones de saraguates en el sitio de estudio. Esto debido a que los saraguates se concentran por períodos determinados de tiempo en lugares donde la comida es abundante y fácil de encontrar (Schlichte 1978).

En Borde de bosque solamente se identificaron tres fuentes de alimento, siendo estas "cuje" (muy abundante en el lugar) y las especies desconocidas No. 1 y 2: "cuilix" y

“hu”. De éstas sólo se tuvo un reporte de cada una durante los meses de marzo y abril. El bajo número de reportes no indica necesariamente la falta de fuentes de alimento en el lugar, sino más bien es un reflejo de la baja densidad de saraguates y de la poca probabilidad de observación de los mismos en la zona.

El Cuadro 7 muestra también una generalización del estrato arbóreo en el cual se observó la mayoría de los eventos de alimentación para cada especie. El “Palo Sangre”, “Santa María”, “Barillo”, “Pito de Agua”, “Amate”, “Tamarindo”, “Matapalo”, “Cuilix”, y “Bayal” fueron consumidos principalmente en las copas de los mismos debido a la gran altura de estos árboles. La “anonilla”, “Jocote de Mico”, “Hu” y algunas veces “Pito de agua”, fueron consumidos a alturas medias en el árbol. Aparentemente, estas preferencias están relacionadas con las formas propias de cada árbol y la manera en que se localizan en el mismo las hojas, flores o frutos de los cuales se alimentan los saraguates. Por su parte, el “Icaco”, y el “Cuje” fueron consumidos en partes bajas del árbol, esto es porque la mayoría de individuos de estas especies forman parte de la regeneración del lugar siendo aun arbustos, ya que los árboles adultos son muy codiciados para leña y madera.

Con los resultados obtenidos del análisis de preferencia alimenticia se puede observar que los saraguates poseen una fuentes limitada de recursos alimenticios. Estos además, están siendo consumidos por la explotación de leña y por el avance de la frontera agrícola y ganadera en la zona, lo que pone en peligro la sobrevivencia de las poblaciones de estos organismos. Por esto se hace necesaria la implementación de un plan de protección de las especies arbóreas del lugar, que no sólo son importantes para los saraguates sino para muchos otros organismos de la zona. Dentro de este plan se deberían contemplar medidas legales para evitar el corte comercial de leña (en la zona de Los Lagartos principalmente) y la elaboración de proyectos que disminuyan el uso de bosques naturales como fuentes de leña en las comunidades cercanas al refugio.

El Cuadro 9 muestra la actividad de los saraguates en la Ensenada Los Lagartos y Río Polochic durante la mañana. Como se puede notar, la mayor parte del tiempo de los saraguates (promedio de 54.4%) es invertida en descanso. Esto coincide con estudios realizados en el Parque Nacional Tikal, en los que se reportó de 60% a 80% del tiempo de los saraguates como descanso (Schlishte 1978, Coelho 1976, Richard 1970). Esto confirma la idea de que son animales poco activos (Richard 1970), debido probablemente a los bajos niveles energéticos de su dieta y a la gran cantidad de energía que es consumida durante la digestión de la materia vegetal (Milton 1980, Carpenter 1965). El 29% de las ocasiones de observación de los saraguates en estos lugares correspondieron a alimentación no habiendo diferencia significativa entre las horas de muestreo para esta actividad.

El menor porcentaje de reportes correspondió a vocalizaciones encontrándose diferencia significativa entre las horas a las que son producidas. La función aparente de los aullidos es indicar a las tropas vecinas la posición de su tropa y de esta forma evitar encuentros y peleas. Estos son producidos principalmente en horas de la mañana y el atardecer en los cuales las tropas se mueven a lugares de alimentación o descanso (Carpenter 1965). Debido a esto se trató de no utilizar los "aullidos" o "coros" de los saraguates en la determinación de las densidades. A pesar de que se pueden escuchar a grandes distancias, la frecuencia diaria a la que son producidos es muy baja y está afectada por factores externos como hora del día y condiciones ambientales (Carpenter, 1965). También se ha observado que no todas las tropas participan en los coros y que esta actividad está influida por la densidad de saraguates en el área, ya que suelen escucharse más vocalizaciones donde la competencia por territorio es mayor. Por último, se conoce que las tropas que viven en lugares donde son cazados toman una actitud de silencio e inmovilidad ante la presencia humana, mientras, las poblaciones que no son cazadas responden con vocalizaciones y lanzamiento de heces y orina a dicha presencia (Neville 1976). Esto último fue comprobado por observaciones personales durante la realización de este estudio, ya que en los transectos cercanos a poblaciones humanas los saraguates rara

vez vocalizaban al encontrarse cerca de personas, sucediendo lo contrario en los transectos acuáticos que se encuentran alejados de poblaciones humanas.

El Cuadro 10 por su parte indica que la actividad de los saraguates parece ser menor en condiciones de humedad y nubosidad baja. Esto puede deberse al aumento de temperatura y exposición al sol que provocan dichas condiciones, por lo que los saraguates optan por la disminución de la actividad para evitar gasto de energía.

D. Implicaciones de los resultados en la conservación de saraguates

El hecho de que los transectos acuáticos del estudio presentan las poblaciones más abundantes y estables de saraguates muestra la gran importancia que tiene para esta especie la conservación de los bosques de galería. De los cuatro sitios de transectos, el que parece ser más importante en cuanto al estado de la población de saraguates es la Ensenada Los Lagartos, ya que presenta mayor número y densidad de individuos y más estabilidad en su población. Si bien esto es cierto, también es importante recordar que es uno de los lugares más amenazados en el refugio debido a la extracción de leña por lo que es prioridad la protección y restauración de este lugar si se pretende mantener las poblaciones de primates en el área.

A pesar de los altos grados de perturbación que presenta, el Río Polochic también es un sitio importante para los saraguates que habitan el RVSBP. Aunque no representa un recurso constante de alimento, la floración del pito representa una fuente importante de nutrientes en los meses en que ocurre, principalmente por las grandes cantidades de carbohidratos que proveen las flores en la dieta de los saraguates (Charles-Dominique 1979). En este lugar es de principal importancia mantener la población de “pitos”, evitando el corte de los mismos por los agricultores de la zona que los utilizan como fuente de leña.

Las poblaciones presentes en Borde de Bosque y Bosque denso presentan graves problemas debido a la presencia humana, la fragmentación del hábitat y el avance de la frontera agrícola. La población en este lugar es de gran importancia en el mantenimiento del intercambio genético entre los saraguates que habitan la Sierra de las Minas y los del Refugio de Bocas del Polochic se hace necesario tomar medidas para su protección y mantenimiento. Además, es prioridad la creación de un corredor que una ambas reservas, el cual permita la migración altitudinal, no sólo de saraguates, sino de otros organismos que también necesitan de dicho corredor para mantener la salud de sus poblaciones. De ser posible, este corredor debe ser una franja de bosque que cubra los territorios de varias tropas (por lo menos 5) permitiendo la movilización de las mismas. El valor de 0.29 ha por tropa ha sido utilizado anteriormente como un valor representativo del tamaño de territorio en saraguates (Stoner 1994). Asumiendo un territorio circular, el corredor mencionado debe ser por lo menos de tres kilómetros de ancho para incluir el territorio de las 5 tropas mencionadas. Debido a las dificultades con la tenencia de tierra en el área, es posible que el corredor con las características mencionadas sea impracticable. Se ha reportado que líneas o cercos de árboles que unan parches de bosque pueden ser efectivos en la movilización de saraguates en un área (Cuaron, com.pers.1999), por lo que se recomienda que se promueva la creación de los mismos en el Refugio de Bocas de Polochic.

Según los resultados, el sitio de observación de saraguates más atractivo para los turistas puede ser la Ensenada Los Lagartos ya que las tropas están visibles durante la mayoría del año y es frecuente verlos a corta distancia. Durante los meses de febrero, marzo y abril, se recomienda incluir al Río Polochic en los lugares de avistamiento. Esto debido a que el gran número de individuos que se observan en el lugar durante estos meses y la floración del pito tienen grandes potenciales como atractivo turístico. Para finalizar, la tropa que vive cercana a la estación científica de Selemín puede ofrecer a los turistas, la oportunidad de observar y escuchar a los saraguates durante la realización de vocalizaciones por un tiempo más prolongado del que ofrecen los transectos acuáticos.

VI. CONCLUSIONES

Se obtuvo información básica sobre los saraguates negros (*A. pigra*), en cuatro diferentes tipos de hábitat (población, densidades y preferencias alimenticias) dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y zonas aledañas.

No existe diferencia significativa entre las medias de temporada seca y temporada lluviosa en número de tropas observadas, tropas escuchadas, individuos solitarios, total de individuos observados, densidad de tropas y de individuos para todos los sitios de transecto con una prueba t y un alfa de 0.05 (Valores P en Cuadros 1 y 3). La densidad de saraguates en un área está determinada principalmente por factores ecológicos como disponibilidad de alimento (fenología de la vegetación).

La densidad y número de saraguates fue alta en los transectos acuáticos. El número promedio de individuos observados en Los Lagartos estuvo entre 8.0 y 19.7 en los eventos de muestreo y la densidad de tropas e individuos por Km² tuvo un promedio de 9.1 y 31.4 respectivamente. El número promedio de individuos observados en Río Polochic estuvo entre 0.7 y 15.7 entre los eventos de muestreo y la densidad de tropas e individuos por Km² estuvo en promedio de 2.4 y 8.0 respectivamente.

Los transectos terrestres presentaron densidades y números bajos de saraguates. El número promedio de tropas reportadas en Borde de bosque estuvo entre 1.3 y 1.7 entre los eventos de muestreo y la densidad promedio de tropas fue de 0.7. En bosque denso sólo se escuchó una tropa durante dos ocasiones en el estudio sin tener contacto visual con la misma.

Las principales fuentes de alimento para saraguates en el RVSBP son *Pterocarpus officinalis*, *Annona sp.*, *Calophyllum brasiliense*, *Chrysobalanus icaco* (Los Lagartos), *Erythrina glauca* (Rio Polochic), *Inga fissionalix*, *Tamarindus indica*, “Cuilix” y “Hu” (transectos terrestres).

El transecto que presentó una población más abundante y estable, además de ser el más indicado como punto de observación de saraguates con fines turísticos fue la Ensenada Los Lagartos.

Es necesario tomar medidas urgentes para la protección y mejoramiento de las poblaciones de saraguates y sus hábitats dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y zonas aledañas. Estas medidas deben incluir la creación de un corredor efectivo entre Bocas del Polochic y Sierra de las Minas, la protección de las especies de plantas consideradas importantes en la dieta de los saraguates y evitar el avance de la frontera agrícola y pastoril en las zonas habitadas por saraguates.

VII. RECOMENDACIONES

Hacer estudios sobre población y densidades de saraguates durante todo un año, incluyendo otros tipos de hábitats diferentes a los muestreados en este trabajo.

Realizar estudios más específicos sobre las fuentes de alimento de saraguates y sobre la fenología de las plantas presentes en el refugio durante todo un año. Estos estudios fenológicos de la vegetación son necesarios para la determinación de la disponibilidad de alimento de estos organismos en el área.

Aplicar los resultados de este estudio en la realización de los próximos planes de manejo del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, y poner especial interés en la conservación de las poblaciones de primates presentes en el área.

Continuar con los esfuerzos de protección del RVSBP, al realizar programas de educación los cuales incluyan información sobre las especies vegetales y animales presentes en el lugar y su importancia en el mantenimiento del humedal.

Continuar implementando la creación de un corredor efectivo que una las reservas de Sierra de las Minas y Bocas del Polochic, con el cual se haría posible la migración de saraguates y de otros grupos de organismos. Esto se hace necesario para mantener la viabilidad genética de las poblaciones presentes en estos lugares.

Implementar programas de turismo ecológico en la zona, los cuales incluyan a los saraguates como atractivos para los visitantes. El carisma de estos organismos puede promover entre la población, la protección de los lugares en los que habita.

Continuar con más investigaciones acerca de todos los aspectos de comportamiento y ecología de los saraguates negros que son necesarios para la obtención de información útil en programas de protección de los mismos.

VIII. LITERATURA CITADA

- Avila-Pirez, F. 1977. Los primates no humanos del continente americano. Pag. 3-7, en, Primera conferencia Internacional sobre la Conservación y Utilización de Primates Americanos no Humanos en las Investigaciones Biomedicas. Organización Panamericana de la Salud, Washington. 266pp.
- Bodini, R. y R. Pérez-Hernandez. 1987. Distribution of the species and subspecies of Cebids in Venezuela, pag. 231-244. En, Fieldiana Studies in Neotropical Mammalog, Patterson, B. y R. Timmed (eds). Museum of Natural History, Chicago. No. 39. 506pp.
- Bolin, I. 1981. Male parental behavior in black howler monkeys (*Alouatta palliata pigra*) in Belize and Guatemala. *Primates*, 22(3):349-360.
- Carpenter, C. 1965. The howlers of Barro Colorado Island. Pag. 250-291, en Primate Behavior, Devore, I. (editor). Holt, Reinehart and Winston, New York 654pp.
- Charles-Dominique, P. 1979. Ecology and feeding behaviour of five sympatric corisids in Gabon, en Primate Ecology, Problem oriented field studies, Sussman, B (editor). John Wiley & Sons, New York.
- Coelho, A. Jr., C. Bramblett, L. Quick y S. Bramblett. 1976. Resource availability and population density in primates: a sociobioenergetic analysis of energy budgets of Guatemalan howler and spider monkeys. *Primates* 17:63-80.
- Curdts, T. 1933. Distribución geográfica de las dos especies de mono saraguate que habitan Guatemala; *Alouatta palliata* y *Alouatta pigra*. En, Estudios Primatológicos en México, Estrada, A., E. Rodriguez, R. López y R. Coates-Estrada (editores). Vol I. Biblioteca de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.
- DeVore, I. (editor). 1965. Primate Behavior. Holt, Reinehart and Winston, New York. 654pp.
- Eberhardt, L. 1968. A preliminary appraisal of line transects. *Journal of Wildlife Management* 32(1): 82-88.
- Emmons, L y F. Francois. 1990. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide.

- The University of Chicago Press, Chicago. 281pp.
- Fundación Defensores de la Naturaleza. 1998. Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, Plan Maestro 1997-2002. Guatemala. 62pp.
- Fresse C. 1976. Censusing *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi* and *Cebus capucinus* in the Costarican dry forest. Pag.4-9, en Neotropical Primates, Thorington R. y P. Heltne (eds). National Academy of Science, Washington D.C. 132pp.
- Funday. 1992. Estudio Técnico del Area de Protección Especial "Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic". Guatemala.
- Glander, K. 1975. Habitat description and resource utilization: A preliminary report on Mantled Howler Monkey ecology. En Russell Tuttle (editor). Socioecology and Psychology of Primates. Mouton Publishers, Paris. 474pp.
- Heltne, P. Y R Thorington Jr. 1976. Problems and potentials for primate biology and conservation in the new world. Pag.111-123, en Neotropical Primates, Thorington R. y P. Heltne (eds). National Academy of Science, Washington D.C. 132pp.
- Heltne P., D. Turner y N. Scott. 1976. Comparison of census data on *Alouatta palliata* from Costa Rica and Panama, pag. 10-19. En Neotropical Primates, Thorington R. y P. Heltne (eds). National Academy of Science, Washington D.C. 132pp.
- Hladik, C. y A. Hladik. 1969. Rapports trophiques entre végétation et Primates dans la forêt de Barro Colorado (Panama). La Terre et la Vie 23:25-117.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología e Hidrología. (INSIVUMEH). 1998. Hojas de datos de la estación climatológica Mariscos, Izabal.
- Klein L. y D. Klein. 1976. Neotropical primates aspects of habitat usage; population density and regional distribution in La Macarena, Colombia. Pag.70-78, en Neotropical Primates, Thorington R. y P. Heltne (editores). National Academy of Science, Washington D.C.
- Mace, G. y D. Stuart. 1994. Draft UICN Red List Categories, Version 2.2 Species, 21-22:13-24.
- Milton, K. 1980. The Foraging Strategy of Howler Monkeys, A Study in Primate

- Economics. Columbia University Press, New York. 165 pp.
- Mittermeier, R., J. Oates, A. Eudey y J. Thornback. 1986. Primate conservation, en Comparative Primate Biology, Volume 2 A: Behavior, Conservation and Ecology. Alan R. Liss, Inc., New York.
- * Napier, J. y P. Napier. 1967. A Handbook of Living Primates. Academic Press, London. 456pp.
- Neville, M. 1976. The population and conservation of howler monkeys in Venezuela and Trinidad, en Neotropical Primates, Thorington R. y P. Heltne (editores). National Academy of Science, Washington D.C
- Patterson, B. y R. Timmed (editores). 1987. Fieldiana Studies in Neotropical Mammalogy, 39. 506pp.
- Richard, A. 1970. A comparative study of the activity patterns and behavior of *Alouatta villosa* and *Ateles geoffroyi*. *Folia Primatológica*, 12(4):241-263.
- * Rumiz, D. 1983. Aplicación de métodos de censado para *Allouata caraya* en habitats fraccionados, I. Comparación de métodos de transecta. Simposio de Primatología, Arequipa Perú.
- Schlichte, A. J. 1978. A preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*A. pigra*) in the National Park of Tikal, Guatemala.
- Silva-López, G., J. Motta y A. Sanchez-Hernandez. 1995. The Primates of Guatemala, Distribution and Status. The Wild Life Conservation Society. 86pp.
- Smith, D. 1970. The systematic status of the black howler monkey *Alouatta pigra* Lawrence. *Journal of Mammals* 512: 358-369.
- * Stoner, K. 1994. Population density of the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*) at La Selva Biological Reserve, Costa Rica: A new technique to analyze census data. *Biotropica* 26(3):332-340.
- Struhsaker, T. 1981. Census methods for estimating densities, en Techniques for the study of primate population ecology. Subcommittee on Conservation of Natural Populations, Committee on Nonhuman Primates, Division of Biological Sciences,

Assembly of Life Sciences, National Research Council. National Academy Press,
Washington D. C.

Vaughan, T. 1978. Mammalogy. Segunda edición. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
522pp.

Anexo 1: Diagrama de un muestreo típico

	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Dia 5	
	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde
Los Lagartos	X		X			X				
Polochic	X		X		X					
Borde bosque		X				X				X
Bosque denso				X			X	X		

Anexo 3: Número de individuos en categorías de sexo y edad encontrados en Los Lagartos y Polochic

Evento y lugar de muestreo	Machos	Hembras	Infante	Juvenil	Sub-adulto	No determinado
Los Lagartos						
Marzo	6	8	0	1	1	0
Abril	13	16	4	5	1	18
Junio	8	6	1	4	2	3
Julio 1	9	10	3	4	0	8
Julio 2	11	14	6	6	0	7
Agosto	8	9	2	2	3	2
TOTAL	55	63	16	22	7	38
Río Polochic						
Marzo	5	4	1	3	1	33
Abril	10	11	2	6	1	31
Junio	1	0	0	0	0	1
Julio 1	2	1	0	0	0	6
Julio 2	6	5	1	3	0	9
Agosto	6	7	2	1	0	11
TOTAL	30	28	6	13	2	91

Anexo 4: Datos brutos de composición de tropas observadas fuera de transectos

Lugar y mes	Macho	Hembra	Infante	Juvenil	Sub-adulto	No determinado	Total
Amatillo Feb.	1	1	0	0	0	1	3
Amatillo Feb.	0	0	0	1	0	0	1
Amatillo Feb.	2	2	2	0	0	0	6
Punta Chile Feb.	1	1	0	1	0	0	3
Río Oscuro Feb.	1	1	0	0	0	0	2
Río Oscuro Feb.	1	2	0	0	0	0	3
Punta Chile Feb.	1	1	0	0	0	0	2
Río Selem-pin Feb.	1	1	0	0	0	1	3
Río Selem-pin Feb.	1	2	0	1	0	0	4
Río Selem-pin Feb.	1	1	0	1	2	0	5
Río Oscuro Feb.	1	1	0	2	0	0	4
Río Oscuro Feb.	1	1	0	0	0	0	2
Río Oscuro Mar.	1	1	0	0	0	0	2
Río Oscuro Mar.	0	0	0	0	0	3	3
Río Oscuro Mar.	1	0	0	0	0	0	1
Río Oscuro Mar.	1	1	0	0	0	0	2
Río Selem-pin Mar.	1	2	0	1	1	1	6
Río Oscuro Jul.(1)	2	1	0	0	1	0	4
Río Selem-pin Jul (2)	2	1	1	0	3	1	8
Río Oscuro Jul.(2)	1	1	1	1	0	2	6
Río Selem-pin Jul (2)	1	1	0	1	1	0	4
TOTAL	23	24	4	11	8	10	80
%	28.8	30.0	5.0	13.7	10.0	12.5	100

Anexo 5: Números de registro de plantas usadas como alimento por saraguates

Nombre científico	# Registro
<i>Symphonia globulifera</i>	12144
<i>Pterocarpus officinalis</i>	12145
<i>Calophyllum brasiliense</i>	12148
<i>Chysobalanus icaco</i>	12149
<i>Erythrina glauca</i>	12150
<i>Ficus sp.</i>	12417
<i>Annona sp.</i>	12418
Sp. Desconocida 1	12419
Sp. Desconocida 2	12420

Nota: Estas plantas se encuentran en la colección de referencia del Centro de Estudios Ambientales de la Universidad del Valle de Guatemala.

